Obra : Edificio Capital





INDICE GENERAL

- Datos generales
- Análisis de costos
- Organización
- Uso de grúa torre
- Movimiento de Tierras
- Procedimiento constructivo
- Particularidades
- Sistema de Gestión de Calidad

DATOS GENERALES

•Ubicación





Av. Amador Merino Reyna Nº 430

DATOS GENERALES

• Proyecto	Excavación y estabilización de 6 sótanos con Muros Pantalla
• Cliente	INMOBILIARI S.A.
• Supervisión	Gallegos Casabonne Arango Quesada Ingenieros S.A. - GCAQ S.A.
• Modalidad contrato	Suma alzada
• Monto de obra	US$ 1'397,930.49
• Plazo	5 meses 31 de agosto del 2007 al 29 de enero del 2008

DATOS GENERALES

- Área terreno — 1,276 m2
- Sótanos — 6 sótanos
- Profundidad máxima de excavación — -23.20 m
- Alcance

Movimiento de Tierras	(27,784 m3)
Ejecución Muro pantalla	(2,896 m2)
Anclajes provisionales	(218 und)
Ejecución Cimentaciones	(730 m3)







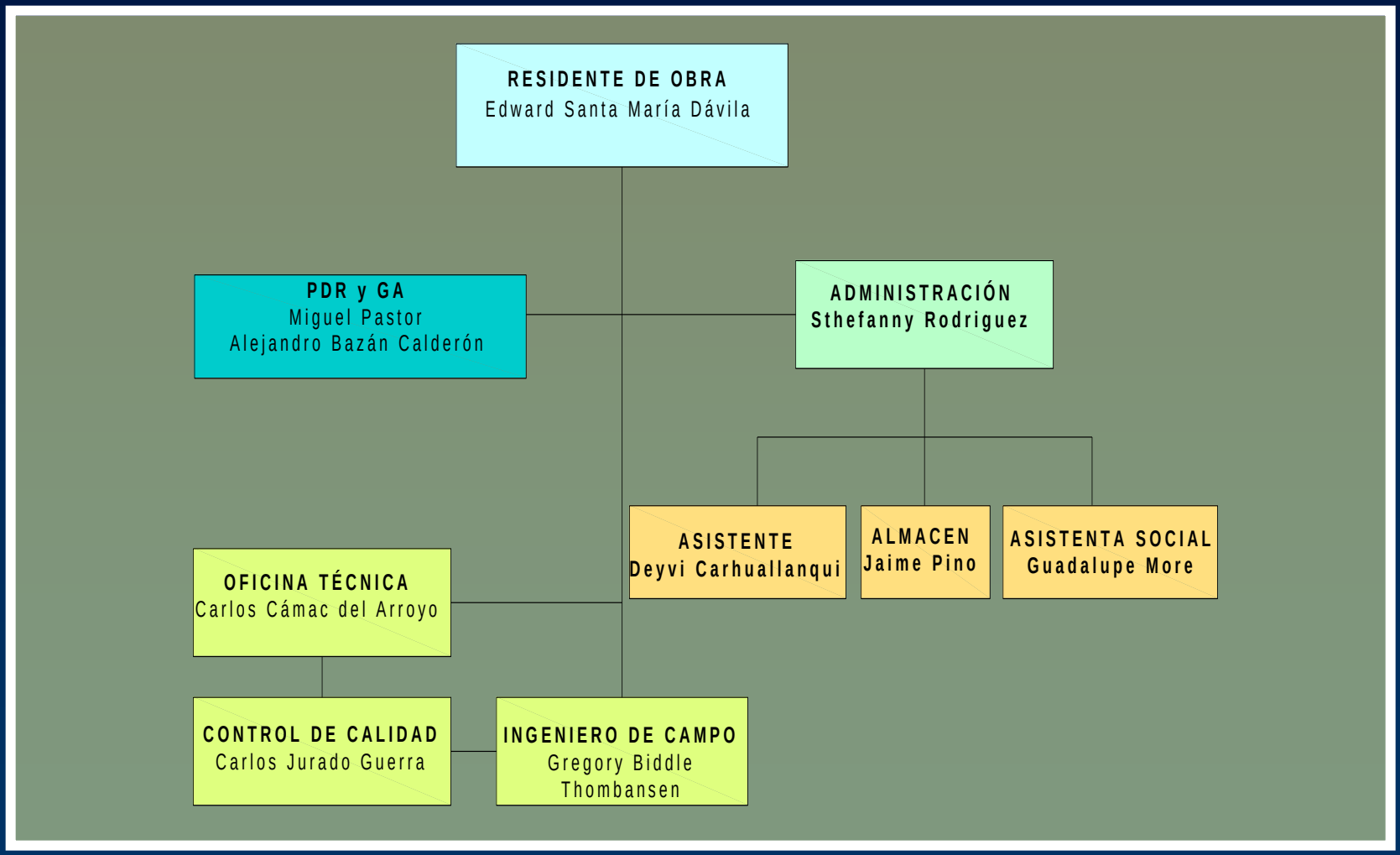
ANÁLISIS DE COSTOS

- **Presupuesto VS Ejecutado**

Rubro	Presupuesto Base Contractual	Presupuesto Total de Control	Costo Real	Brechas	
				US $	%
Mano de Obra	$133,052	$153,390	$155,201	($1,811)	-1.18%
Materiales	$305,608	$317,520	$314,335	$3,186	1.00%
Equipo	$107,164	$122,851	$97,604	$25,247	20.55%
Subcontrata	$682,286	$677,411	$720,938	($43,527)	-6.43%
Subtotal Costo Directo	**$1,228,111**	**$1,271,172**	**$1,288,078**	($16,905)	-1.33%
Gastos Generales	$95,535	$81,205	$69,255	$11,950	14.72%
Costo Total	**$1,323,646**	**$1,352,377**	**$1,357,332**	($4,955)	-0.37%
Margen	$85,107	**$97,018**		$97,018	100.00%
Otros ingresos		**$35,000**			100.00%
TOTAL US $	**$1,408,753**	**$1,449,396**	**$1,357,332**	$92,063	6.35%
	6.04%	**6.69%**			

ORGANIZACION

- Organigrama de obra

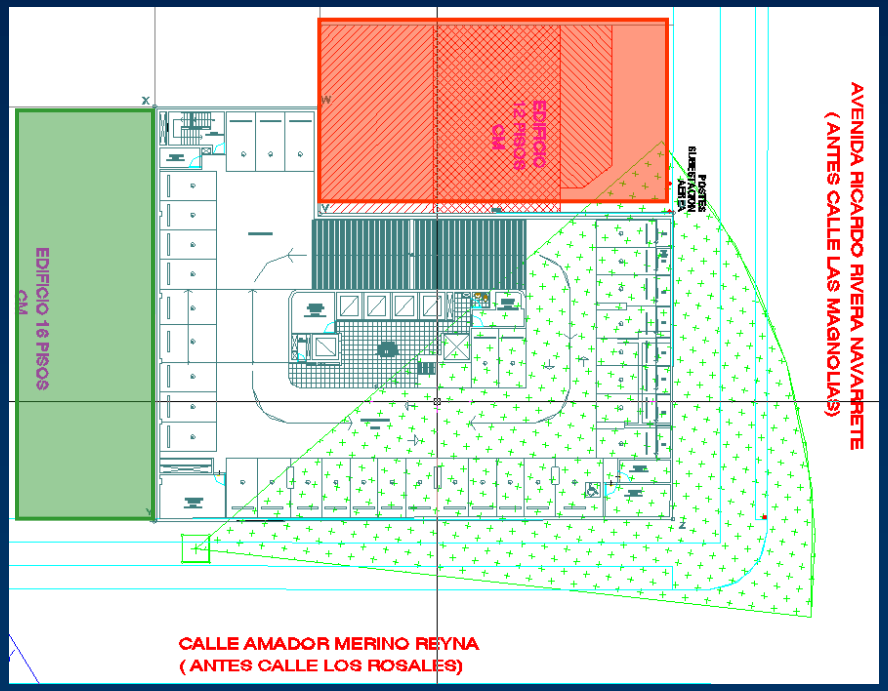


USO DE GRUA TORRE

Radio de giro limitado

Antenas de comunicaciones GILAT

Pruebas → establecer límite





Edificio Rovegno

12 pisos



Antenas GILAT

USO DE GRUA TORRE

Procedimiento Constructivo

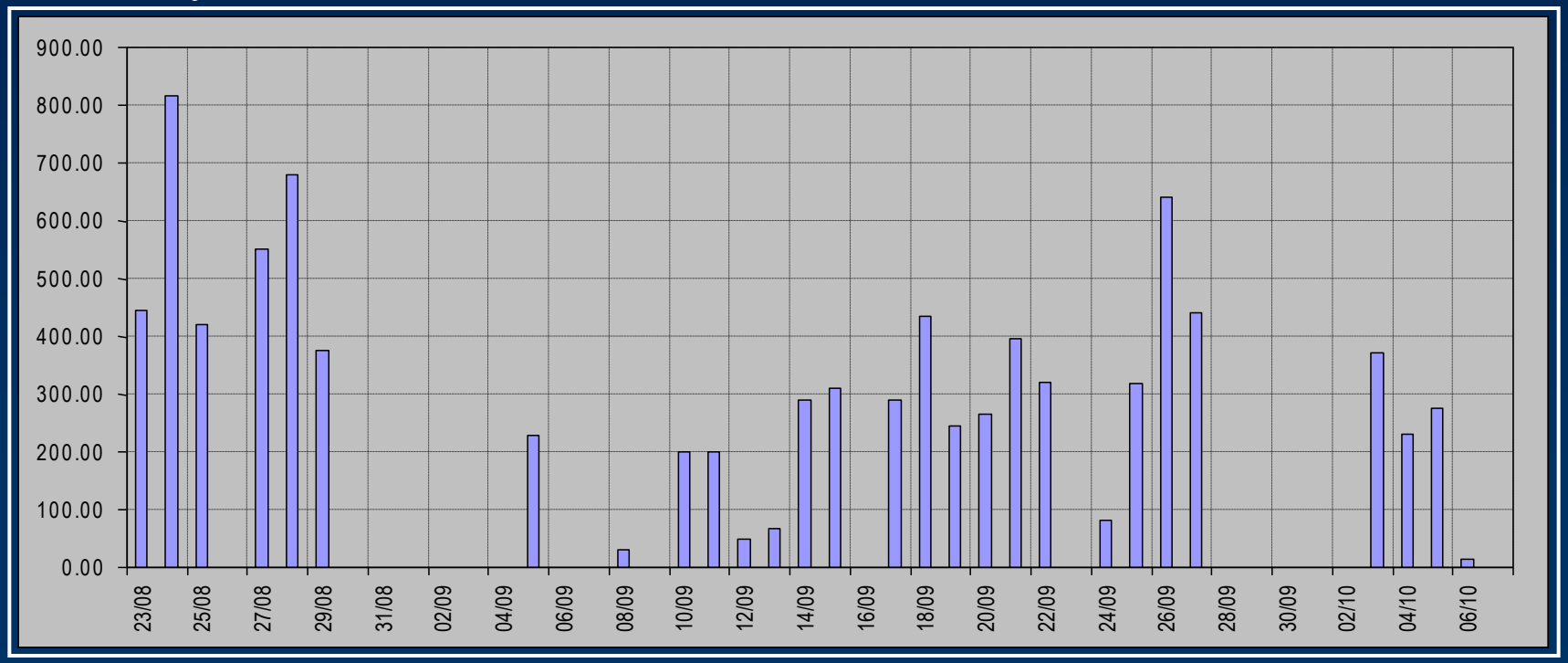
- Acarreo de acero
- Acarreo de encofrado
- Acarreo de bloques de concreto para encofrado
- Vaciado de concreto
- Eliminación de bolonería
- Montaje y desmontaje de faja transportadora
- Acarreo de combustible, equipo menor y repuestos
- Traslado de escalera de acceso
- Evacuación de heridos

Personal en obra : 45 obreros



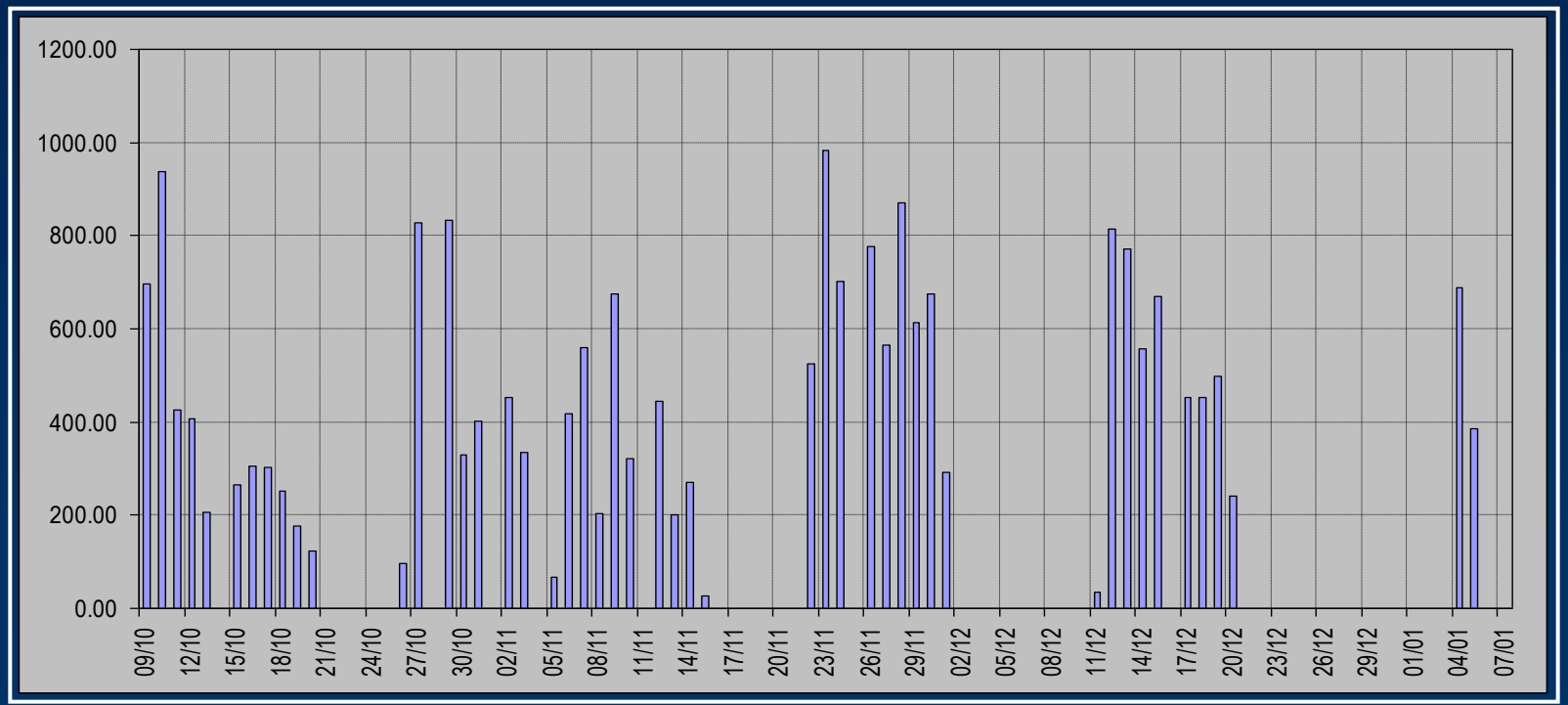
Primera etapa - excavación con rampa

–Volumen excavado	6,813	m3	Volumen considerado en tolva
–Periodo	45	días	
–Eliminación máxima	817	m3 / día	
–Volquetes	11	unidades de 16m3 aprox.	
–Eliminación promedio	154	m3 / día	
–Distancia botadero	15	Km.	
–Ciclo de eliminación	1:30	horas	
–Ciclo de carga	10-15	minutos	



Primera etapa - excavación con faja

–Volumen excavado	25,695	m3	Volumen considerado en tolva
–Periodo	101	días	
–Eliminación máxima	984	m3 / día	
–Volquetes	9	unidades de 16m3 aprox.	
–Eliminación promedio	254	m3 / día	
–Distancia botadero	15	Km.	
–Ciclo de eliminación	1:15	horas	
–Ciclo de carga	7-9	minutos	



Movimiento de Tierras

Equipos

- 2 Excavadoras
- Faja transportadora
- Hasta 17 volquetes



Movimiento de Tierras


Descarga en tolva


Eliminación en volquete


Transporte en faja

Movimiento de Tierras



Excavadora 1

Descarga de material en tolva

Excavadora 2

- Acarreo de material.
- Traslado de encofrado
- Traslado de bloques concreto.

Perforación



Trazado en terreno



Perforación

Perforación





Perfilado



- Se utiliza la excavadora para perfilado



- Se dejan banquetas para facilitar el picado de bordes.

Perfilado



- Perfilado manual para eliminar piedras.

- Pañeteo que ayuda a la estabilidad del terreno.



Acero

Colocación armadura de acero



Refuerzo en zona de anclaje



Relleno en zona de mechas inferiores

Aplomo de la malla



Encofrado



1. Colocación cama de arena



2. Trazo en madera



3. Colocación de paneles metálicos



4. Colocación de rigidazores "Vigas Super Stud"

Encofrado



5. Colocación bloques control volteo



6. Colocación bloques control empuje



7. Remates en bordes



8. Apuntalamiento

Concreto

Vaciado de Muros



Vaciado con bomba



- Verificación de desplome



Vaciado con Grúa

Concreto

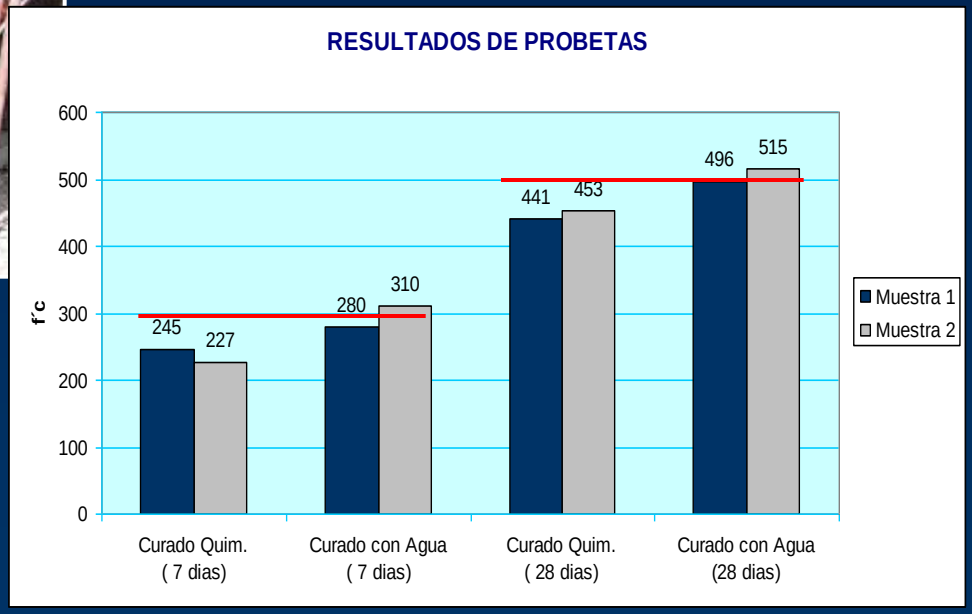
Curado de Muros



- Curador Químico

Comparación de resultados en probetas:

Curado con Agua - Químico



Picado de rebabas



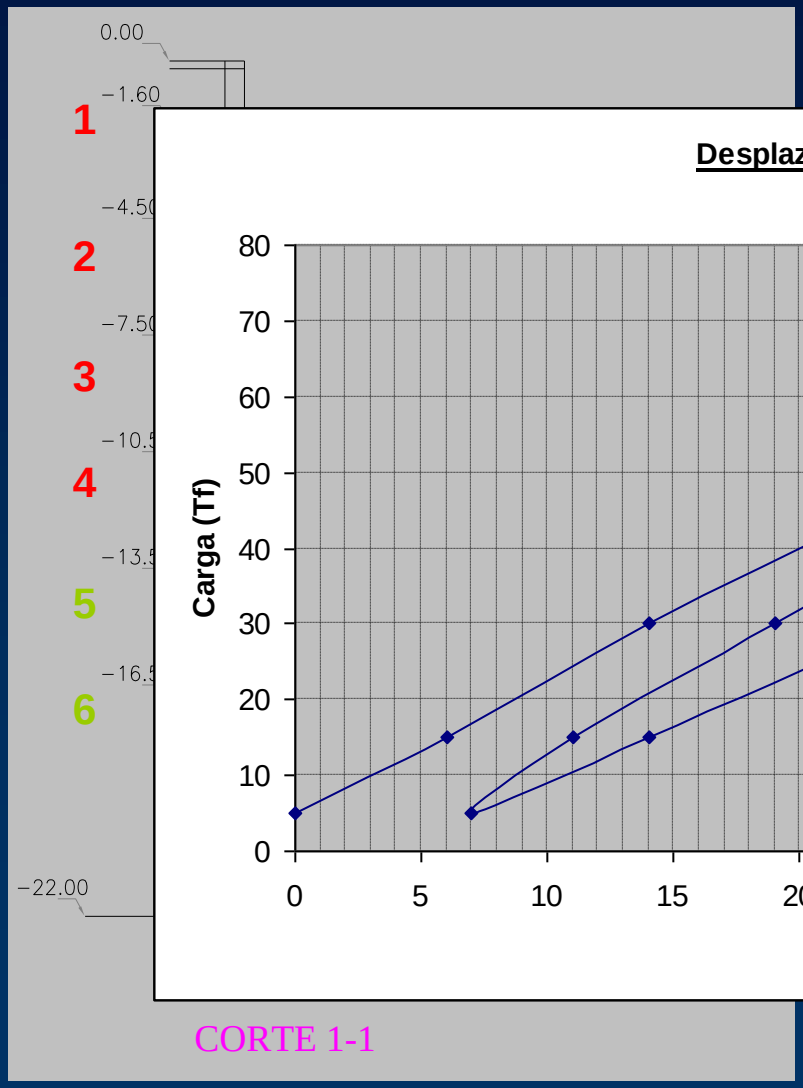


Andamio para picado



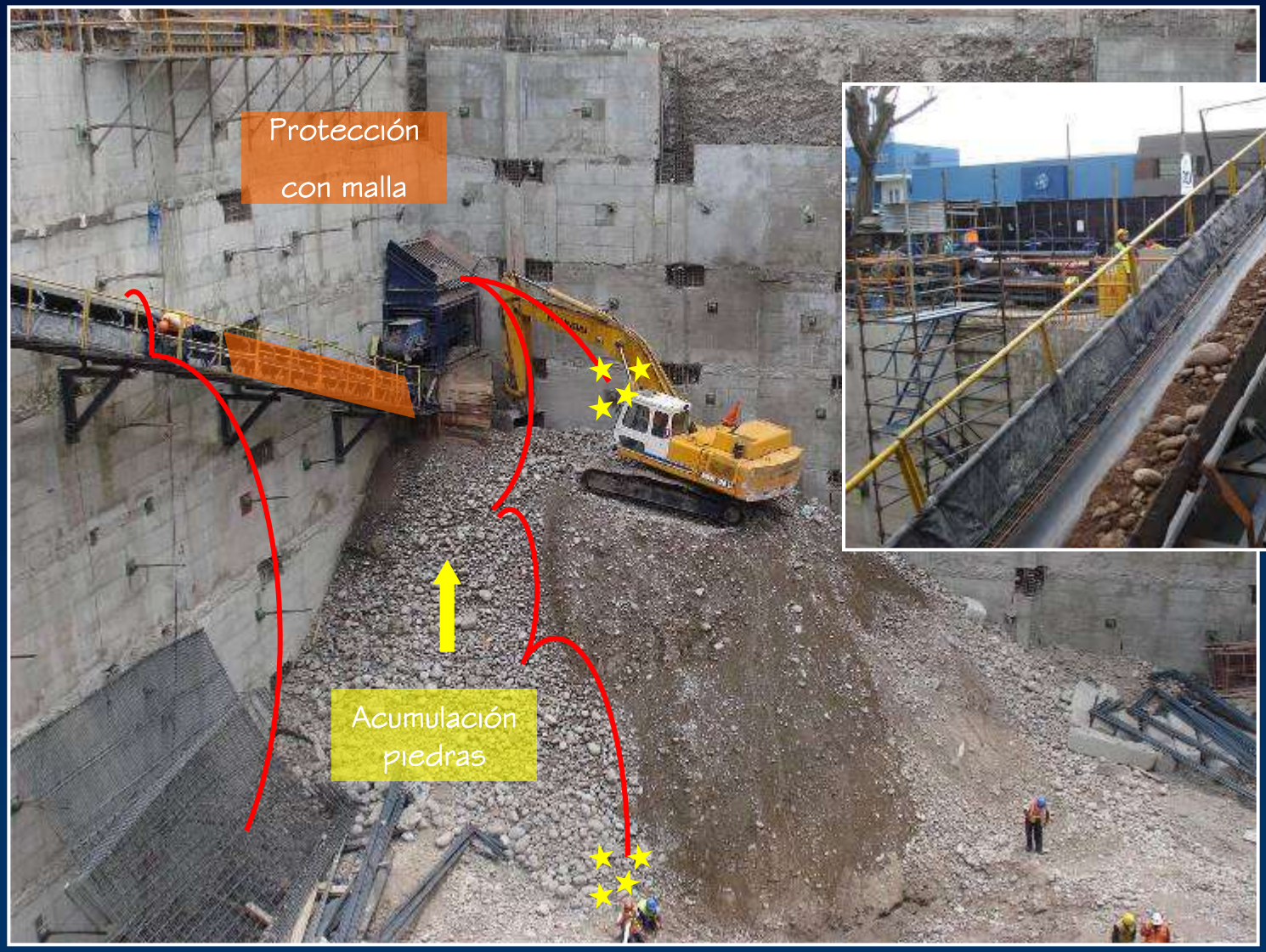
Encofrado como andamio

Tensado


0.00
-1.60
1
-4.50
2
-7.50
3
-10.5
4
-13.5
5
-16.5
6
-22.00
CORTE 1-1

Desplazamiento vs Carga
Carga (Tf)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Lectura (mm)

Rebote de piedras



Retiro de Perforadora





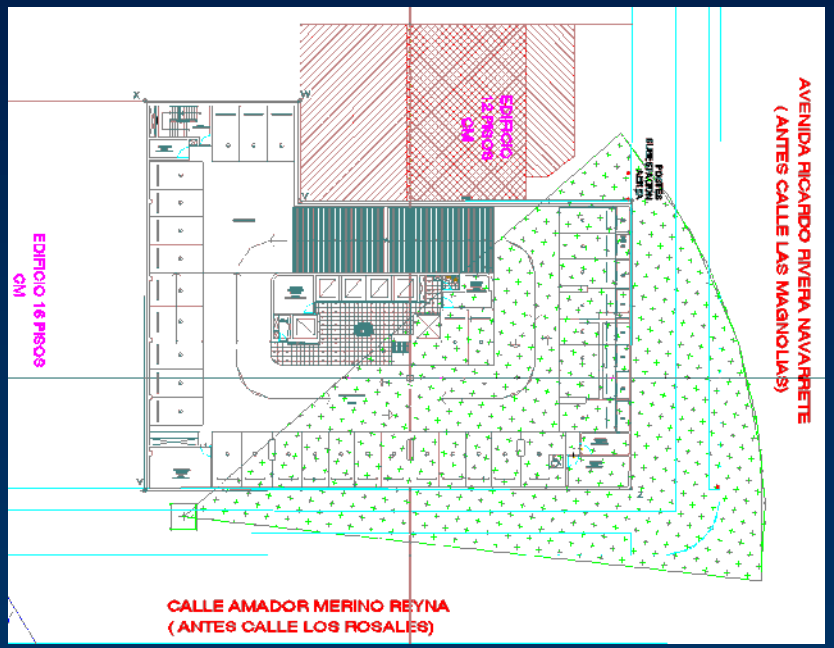
Procedimiento Constructivo

Encofrado

-Traslado de encofrado

-Acarreo de bloques de concreto





- Traslado de bloques con Grúa hasta el limite y el resto con la excavadora.

Procedimiento Constructivo



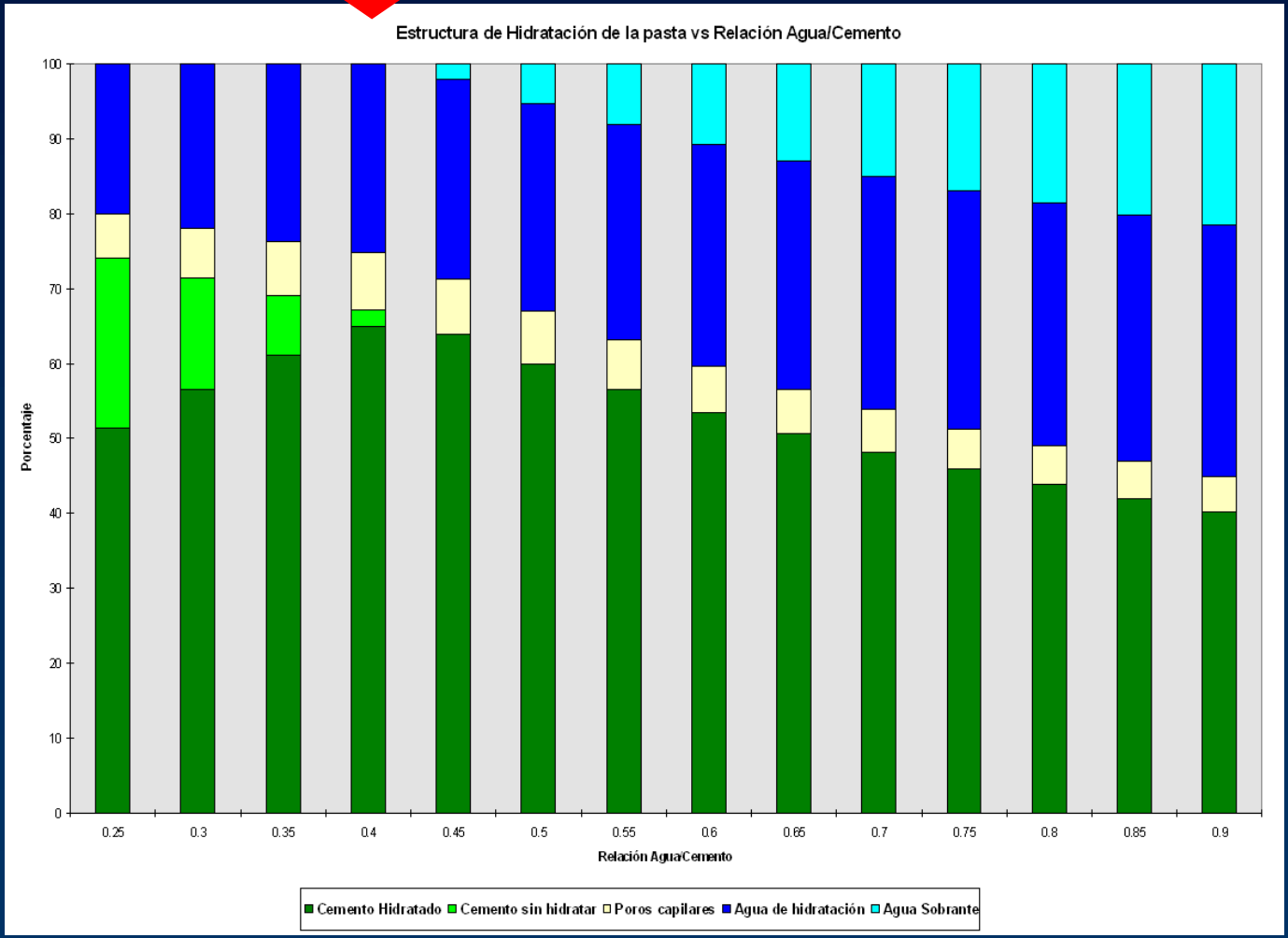
Concreto

- Armado de plataformas para zonas restringidas.



- Utilización de excavadora para volúmenes menores.

Procedimiento Constructivo

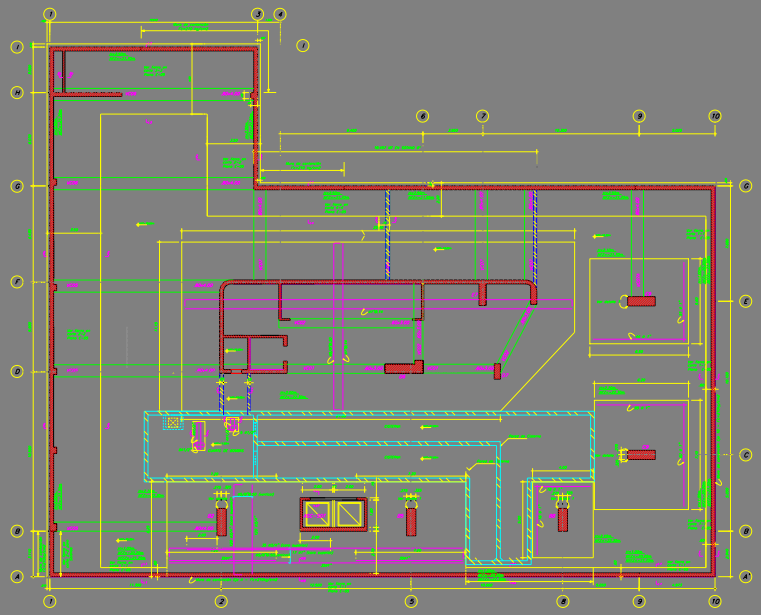


Excavación de cimentación

-Área de terreno : 1,275 m2

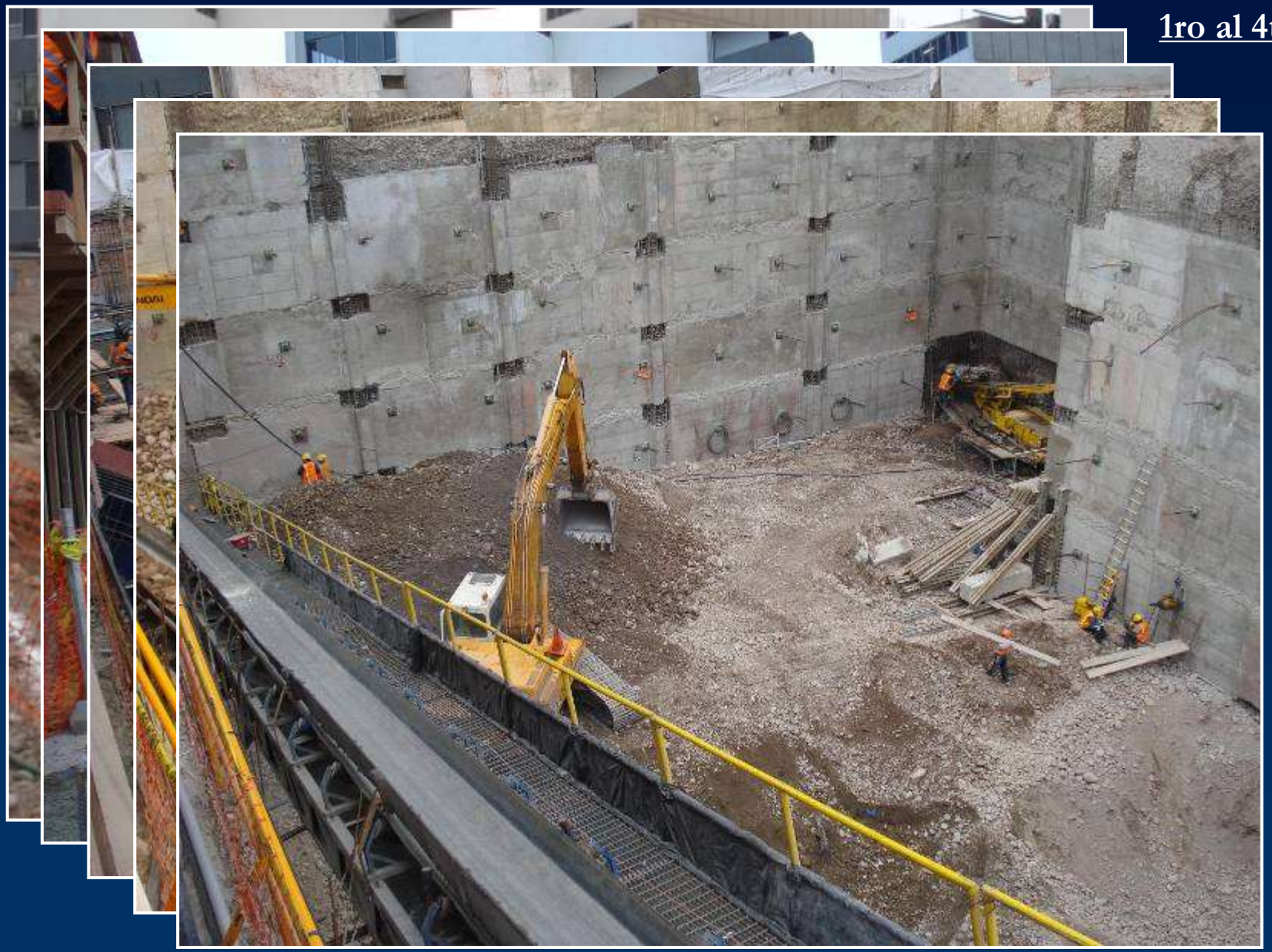
-Área de excavación : 975 m2 (76%)





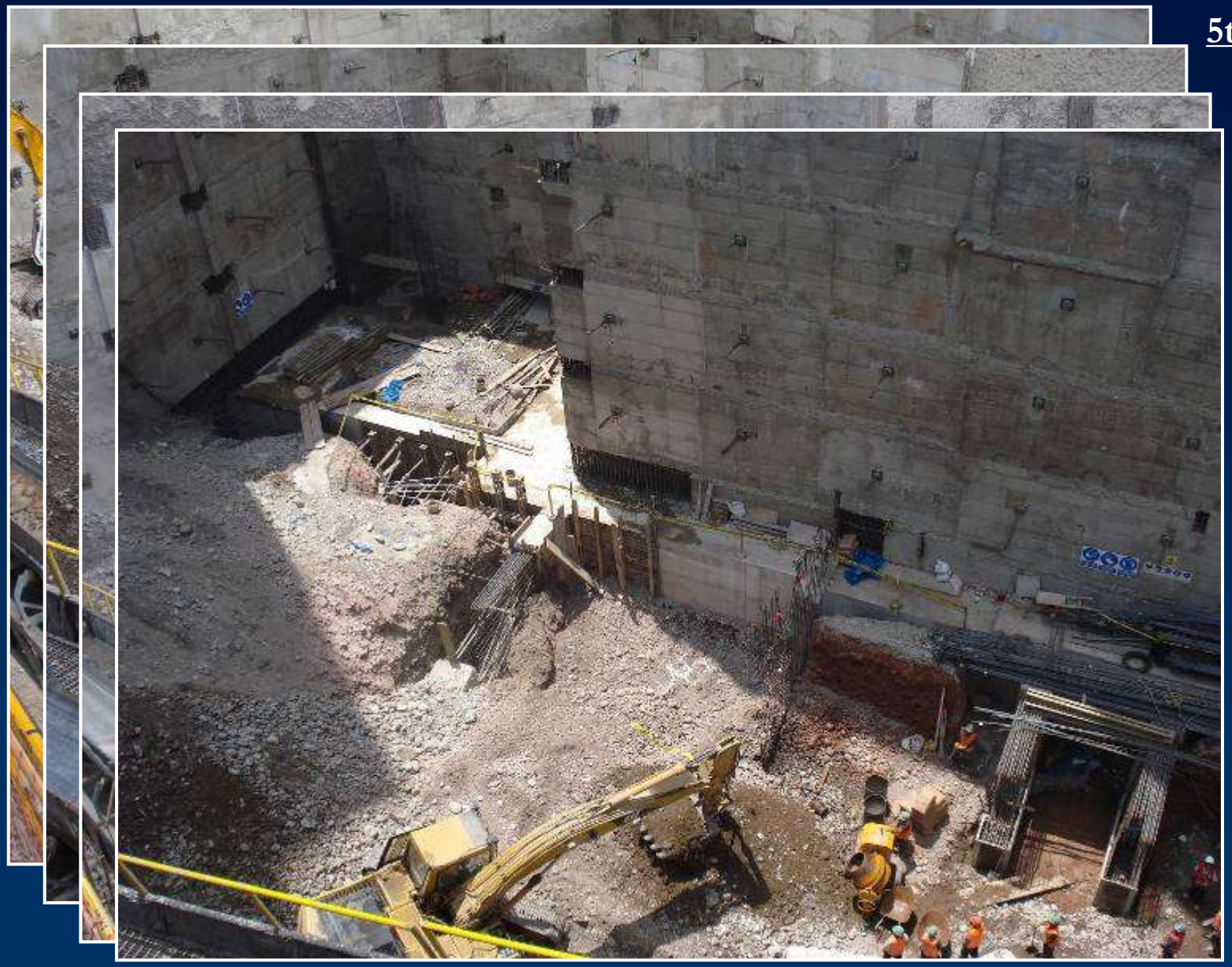
AVANCE DE OBRA

1ro al 4to sótano



AVANCE DE OBRA

5to al 6to sótano



AVANCE DE OBRA

Aéreas



Política de Calidad:

- Satisfacer las expectativas del cliente.
- Aportar valor al proyecto que beneficie al " cliente "

Procesos

Forma de ejecutar las actividades de los procesos en la construcción

↳ Preveer la calidad del producto en cada proceso

- Procesos de Gestión:
  - Normas, especificaciones y planeamiento Procesos
  - Realizados por la línea de mando
- Procesos Claves:
  - Actividades que agregan valor al cliente externo
  - Definidas como partidas (Producción)
- Procesos de Soporte:
  - Permiten el desarrollo normal de los procesos claves.
  - Mediciones, Logística, sistemas de información, contratación de personal.

Procedimiento

1. Análisis de partidas con mayor incidencia
   - Costo
   - Plazo
   - Cliente
   - Pareto (80 y 20)
   - ABC (Costeo de producción basado en las actividades)
2. Mapa de Procesos

   Push (Soporte) ⇨ Clave ⇨ Pull (Gestión)
3. Identificación de Problemas

   Herr:
   - FACERAP
   - Paretos
   - 5 por que´s
4. Identificar Causas de problemas

   Herr: Diagrama de Ishikawa (Espina de pescado)



5. Diagrama de flujo

   Identificar procesos con fallas y colocar puntos de inspección
6. Puntos de Inspección

   Agrupar los P.I. y establecer metodología de revisión
7. Acciones correctivas y mitigadoras



Procedimiento: Encofrado

1. Análisis de partidas con mayor incidencia

PARTIDAS	% PPTO
OBRAS PROV	3%
TOPOGRAFIA	6%
ACARREO	7%
PERFILADO	10%
CONCRETO	6%
FALSO PISO, SOLADO	1%
ENCOFRADO	17%
ACERO	12%
VARIOS	4%
ANCLAJE	12%
MOV DE TIERRAS	22%

+

-

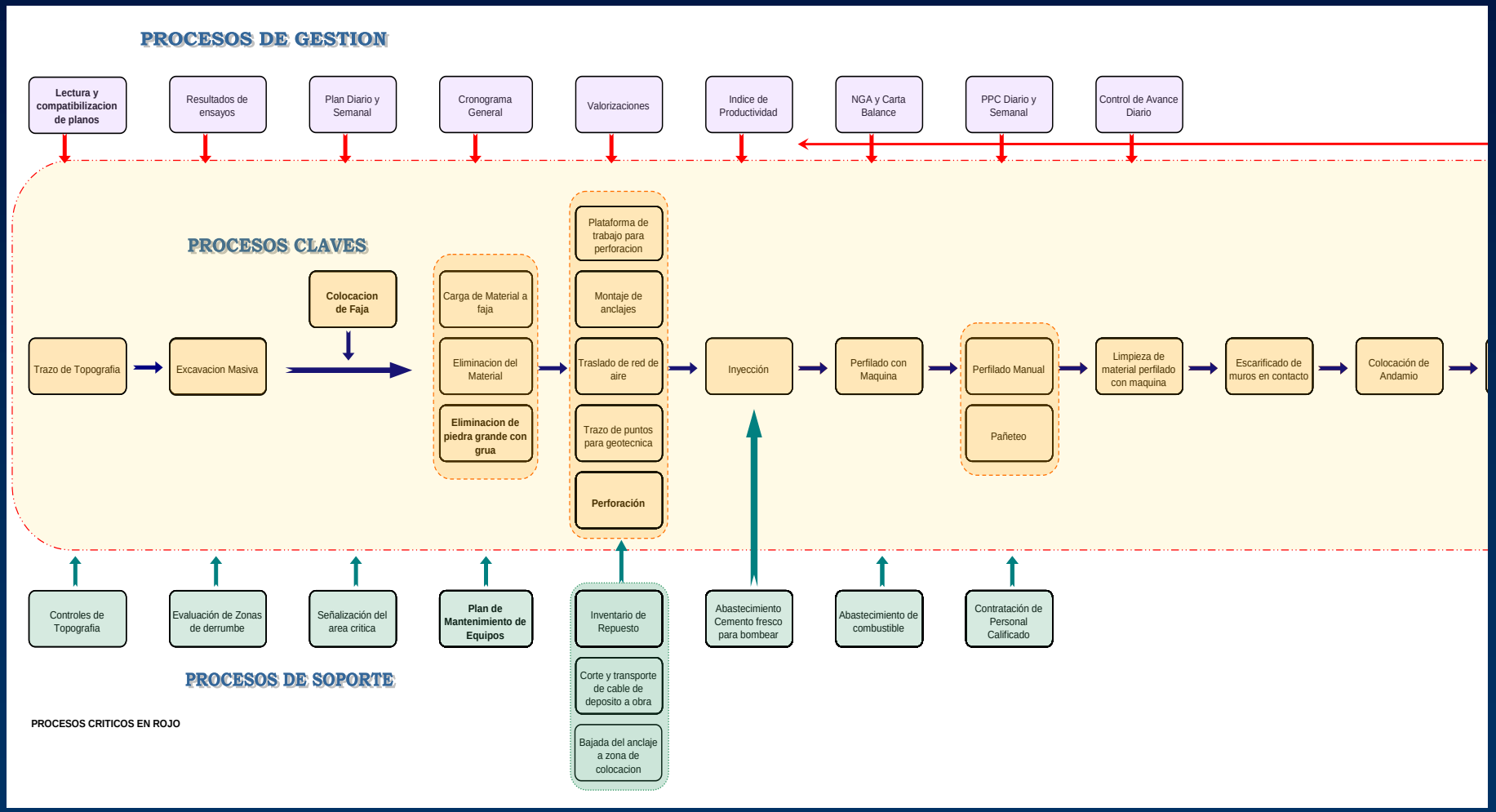
PARTIDAS	% PPTO	% ACUM
MOV DE TIERRAS	22%	22%
ENCOFRADO	17%	39%
ACERO	12%	51%
ANCLAJE	12%	63%
PERFILADO	10%	73%
ACARREO	7%	80%
TOPOGRAFIA	6%	86%
CONCRETO	6%	92%
VARIOS	4%	96%
OBRAS PROV	3%	99%
FALSO PISO, SOLADO	1%	100%

2. Mapa de Procesos
   Elaboración con la ayuda de capataces.

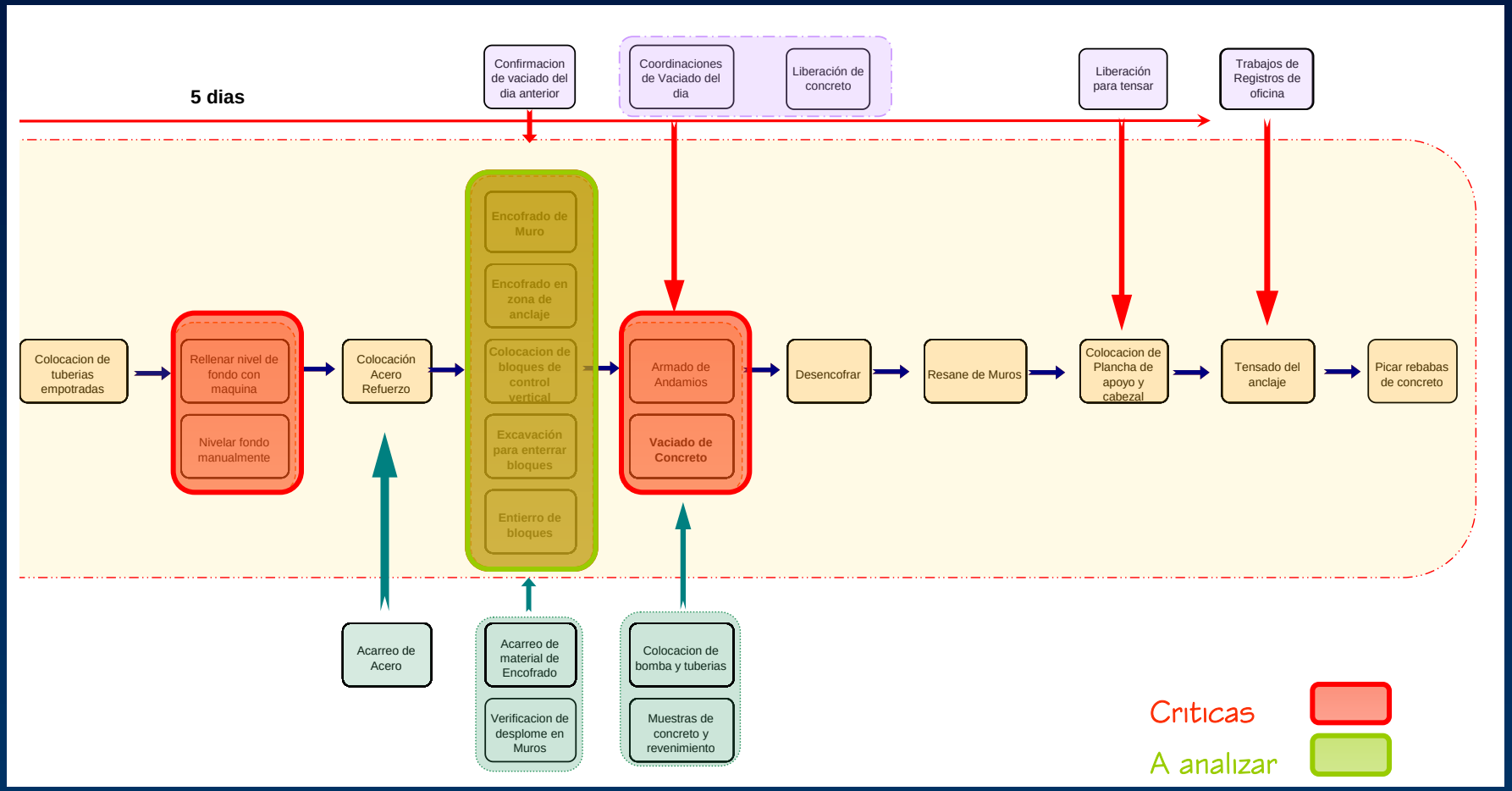




2. Mapa de Procesos



2. Mapa de Procesos

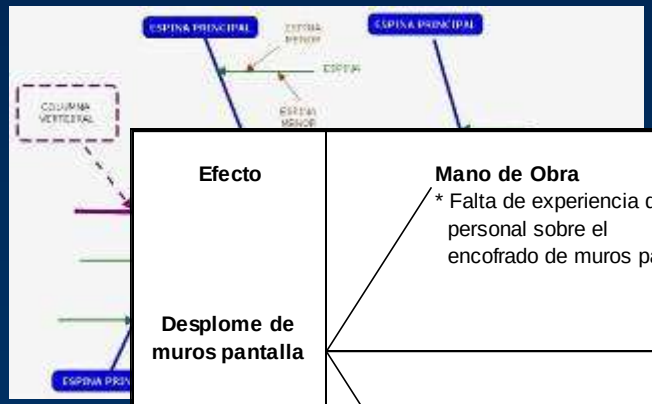


3. Identificación de Problemas

Herramienta: FACERAP

ITEM	(F) ALLA	(A) PARIENCIA	(C) AUSA	(E) FECTO	(R) ESPONSABLE	(A) CCION	(P) REVISION
1	Desplome de muros pantalla	Falta de verticalidad en algunos sectores del encofrado	Deficiente sistema de sujeción del encofrado	Desplazamiento horizontal del encofrado	Capataz de encofrados, Ingeniero de Producción	Hacer bloques más grandes, no sobreexcavar para colocación de bloques	Programación en el tiempo adecuado de vaciados, verificar máximo slump permitido.

4. Identificar Causas de problemas



Efecto

Desplome de muros pantalla

Mano de Obra
* Falta de experiencia del personal sobre el encofrado de muros pantalla

Método
* La sobreexcavación hecha por la excavadora resta el empuje pasivo del terreno
* Dimensiones insuficientes de bloques de concreto

Gestión
* La llegada tardía de los mixer genera un vaciado acelerado, que contribuye a aumentar la presión en el encofrado.

* En algunos casos la excavadora era utilizada para sujetar el encofrado.

Equipos y Herramientas

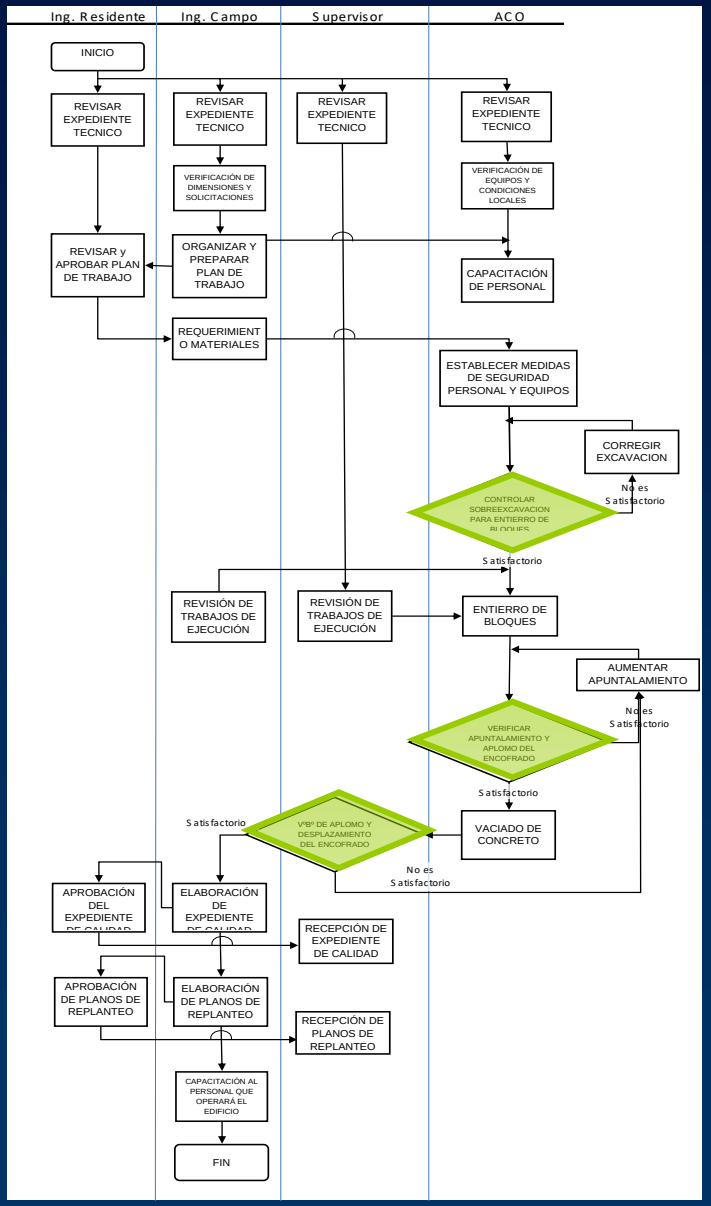
* Encofrado con varios usos.

Materiales

* El Slump del concreto incrementa la presión sobre el encofrado.

Otros

5. Diagrama de flujo



6. Puntos de Inspección

Nº	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERISTICA A INSPECCIONAR	METODO	DOCUMENTACION DE REFERENCIA
1	Verificar el armado y aplomo de los encofrados	* Aplomo de paneles * Unión de piezas y studs correctos * Buen estado de los encofrados	* Visual * Documental * Instrumental	* Gúia de encofrados EFCO . * Especificaciones técnicas
2	Evitar la sobreexcavación para bloques de control horizontal	* Forma de excavar de la excavadora * Profundidad y sentido de excavación	* Visual	
3	Colocación de bloques de concreto para control horizontal	* Colocación adecuada * Apuntalamiento de bloques enterrados	* Visual	
4	Verificar el Slump del concreto para evitar problemas con el encofrado	* Ensayo del slump * Procedimiento de vibrado a emplear	* Visual	* Especificaciones técnicas

7. Acciones correctivas y mitigadoras







Gracias por su asistencia !!!

CCA
Centro Corporativo de Aprendizaje
Graña y Montero

GyM

Lunes, 30 de junio del 2008