

# TOPOGRAFÍA INESTABLE: ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE LOS POZOS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE PUENTE ALTO

## Claudio Labarca

Arquitecto PUC, M.Arch UCLA  
Profesor del Taller de Investigación en Proyectos  
clabarca@puc.cl

## Alejandro Haiek Coll

Arquitecto UCV, MSc UCV.  
Profesor del Taller de Investigación en Proyectos  
ahaiekc@puc.cl

## Arturo Lyon

Arquitecto PUC  
Ayudante Taller de Investigación en Proyectos  
alyon@puc.cl

Magíster en Arquitectura  
Pontificia Universidad Católica de Chile

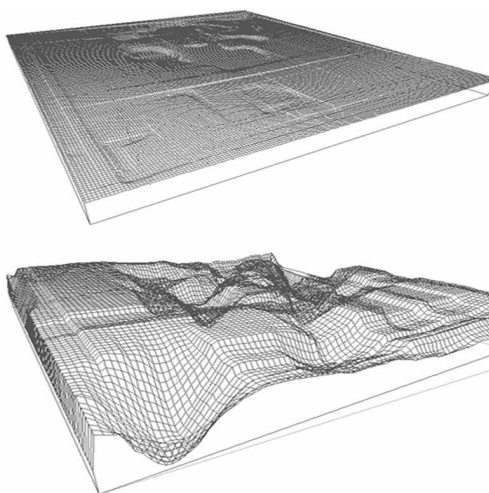


Figura 1

## Resumen

*El interés del taller se centro en la mutación y transformación topográfica del suelo urbano como soporte y base para la arquitectura y la ciudad. El suelo urbano se caracteriza por ser un territorio en constante modelación y transformación física. Estas transformaciones se podrían resumir en simples procesos de excavación y sedimentación del suelo que van dando cabida al proyecto de arquitectura: "aquí el suelo se convierte en una superficie activa, un plano construido del que la arquitectura emerge como una figura improbable y fluctuante." [1]*

*La exploración y medición de los posibles escenarios de trazado, movimiento de tierras, deformación y excavación del suelo son los temas que se desarrollaron durante el 1º Semestre del 2004 en el contexto del Taller de Investigación en Proyectos.*

## 1. Introducción

Dentro del acelerado y homogéneo crecimiento de la periferia urbana de Santiago, los pozos de extracción de áridos ubicados en las comunas de Puente Alto y La Florida, han podido resistir

el proceso de urbanización debido a su condición topográfica particular: una mina a tajo abierto. Se han transformado al igual que los cerros de Santiago en un accidente geográfico y a su vez un hito urbano reconocible en la ciudad.

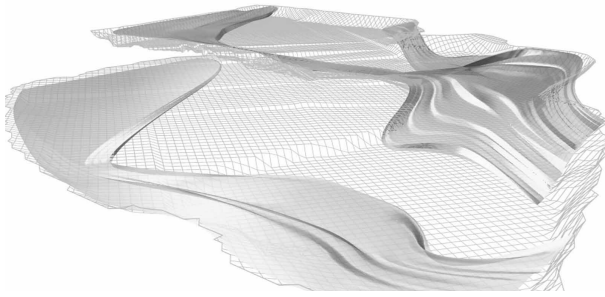


Figura 2

### Caso y Programa

En el límite entre las comunas de La Florida y Puente Alto, en la periferia sur de Santiago, existen 7 pozos de extracción de áridos. Instalados en la década de los 70 en medio de una zona agrícola, hoy se encuentran rodeados por áreas de vivienda, generando un área total de 120 ha. no absorbida por la expansión urbana. El proceso de extracción ha producido unos accidentes geográficos de hasta 60 metros de profundidad, definiendo una topografía antes inexistente en la ciudad.

Actualmente los pozos avanzan en su explotación y relleno sin proyecto de uso futuro. La exploración del taller se centro en integrar los a la vida urbana como nuevas estructuras programáticas basadas en las condiciones topográficas y las actividades necesarias para una emergente realidad urbana.

El relleno programático se plantea como alternativa al proceso de relleno inerte (operación actual de recuperación) de modo de mantener la condición de vacío urbano y a la vez incorporar programas que le den una nueva dinámica de uso.

### 2. Objetivos

El taller tiene como objetivos capacitar a sus participantes en habilidades de investigación proyectual a través de la incorporación de herramientas y técnicas digitales y desarrollar a partir de estas un pensamiento crítico de la arquitectura. Propone para ello dos premisas de desarrollo:

- La reflexión, el debate y la propuesta sobre los problemas de la complejidad del proyecto de arquitectura a partir del trazado y construcción de un suelo, definido en la propuesta base como elemento edificable o reprogramable.
- La enseñanza e integración de las tecnologías digitales en la concepción del proyecto de arquitectura como forma de medir, construir, evaluar y representar sus procesos de análisis y síntesis.

### 3. Metodología

El trabajo del taller se concentró en la construcción de una metodología proyectual a través del trabajo de digitalización del paisaje. Se enfatizó en el modelado de la condición topográfica del suelo: condición que se basa en los desplazamientos tempora-

les y espaciales que generan de forma temprana la construcción de un suelo edificable. Es el trazado y la construcción de un paisaje de acción en torno al proyecto el que permite un temprano surgimiento de la arquitectura: "Si una figura sólo se perfila sobre un fondo, la arquitectura se enmarca siempre en el suelo que ocupa: es el suelo en su sentido más amplio el que nos permite reconocer los rasgos de la arquitectura como figura." [2]

El taller se propuso la construcción de una metodología de investigación proyectual sustentada por la aplicación de herramientas digitales de modelación topográfica. Cada fase estaba estructurada por una serie de ejercicios predeterminados en los que se implementaron técnicas de registro, categorización y manipulación del territorio estudiado, utilizando software de modelado, animación y simulación. Esto permitió amplificar la precisión, velocidad y versatilidad en la adquisición y el procesamiento de datos, y en el manejo simultáneo de una compleja gama de variables de análisis. De este modo los recursos digitales legitimaron el campo de acción proyectual y permitieron formular objetivamente estrategias basadas en operaciones concretas y cuantificables. La metodología se configura partir de las siguientes fases de desarrollo:

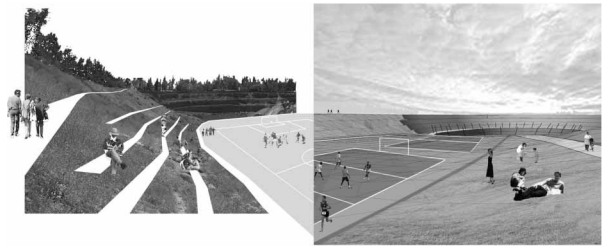


Figura 3

### 3.1. Construcción de la condición topográfica del suelo

#### Aproximación al problema de la topografía:

Se centro en operaciones que proporcionaron un conocimiento técnico e instrumental del problema, acercando a los estudiantes al campo de estudio.

- Trazado y construcción de un paisaje de acción: estableció el territorio de operación a partir de la definición límites Geo-Políticos. Esto permitió centrar las acciones del proyecto y dibujar sus radios de influencia.
- Modelación y transformación física de accidentes geográficos: comprendió la discusión como primera aproximación al manejo de técnicas de modelación de terrenos y digitalización del paisaje.
- Procesos de Deformación del suelo: excavación y sedimentación: manipulación de mallas como movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento del terreno disponiendo superficies donde posteriormente se introducen actividades.
- Desplazamientos temporales y espaciales en la construcción de un suelo edificable: promovió la reprogramación de los tiempos y modos de ocupación, incorporando programas transitorios en etapas de acondicionamiento.

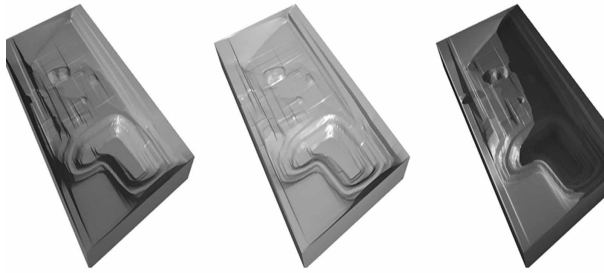


Figura 4

### Técnica e ingeniería: Construcción de mallas y terrenos

Se apoyó en el conocimiento derivado del mundo de la ingeniería aproximando a los estudiantes a los campos de estudio especializados en el manejo de suelos.

- Mecánica de Suelos: este conocimiento se extrajo de otras parcelas disciplinares informando al territorio arquitectónico con una gama de datos técnicos necesarios para las fases de proyectación.
- Modelación de mallas: se modelaron las superficies con criterios mecánicos que hicieron inteligible el comportamiento de los suelos a partir de software de transformación y cálculo civil,
- Modelación de terrenos virtuales: las técnicas de modelado se centraron en la aplicación de las herramientas del software FORMZ y AUTODESK LANDESTOP. Se extrajeron líneas de contorno, curvas de nivel, intersecciones topográficas y un itinerario de componentes de dibujo que reconstruían una nueva condición topográfica basada en la lógica paramétrica.

### 3.2. Exploración y medición de posibles: Escenarios de trazado

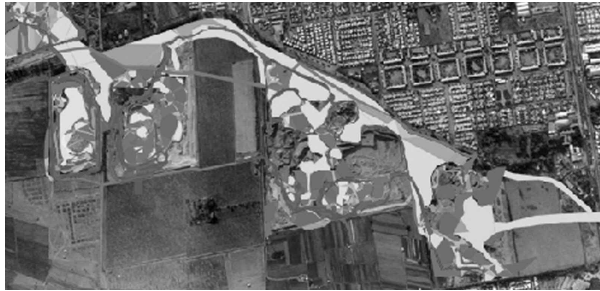


Figura 5

### Ejercicio: Aproximación al lugar: Construcción de un Registro

Desde la plataforma digital se desarrollaron instrumentos y dispositivos de registro los cuales establecieron cruces de la información programática y planimétrica recopilada.

Se hizo énfasis en que el trabajo de catastro y recopilación de datos se efectuara con los medios tradicionales de representación como también el uso de fotografía y películas digitales. Se recomendó buscar posibilidades de re-conexión, aislamiento, alteración, deformación de las relaciones espaciales y estructurales del lugar, conducentes a una propuesta arquitectónica de

parte de cada alumno, entre las cuales se desarrollaron los siguientes temas:

- Transformación topográfica como Soporte-base: se evaluó los modos de ocupación alternativos identificando patrones de agrupación en torno a una condición topográfica preexistente.
- Proceso de urbanización determinado por la condición topográfica particular: se identificaron tipologías constructivas como respuestas un determinado posicionamiento.
- El suelo topográfico como superficie activa: develó como ciertas acciones se apropiaban del suelo estableciendo una superficie activa con capacidades de soportar actividades programáticas.
- Los pozos de extracción como sistema ínter \_ comunal integrado: se estudiaron los accidentes geográficos con relación a sus niveles de interacción con la ciudad, redibujando las discontinuidades del tejido urbano.
- El pozo como unidad autónoma: se efectuaron operaciones para transformar los pozos en sistemas cerrados, autónomos e independientes de los usos contextuales, introduciendo programas complejos que impulsaran la dinámica de desarrollo urbano.

### 3.3. Escalas de aproximación: Programas de acción que activaron dinámicas de uso y estrategias de ocupación e integración urbana.



Figura 6

### Ejercicio A: Aproximación a una estrategia proyectual:

Esta fase se concentró en reprogramar la situación contextual preexistente a partir de topografías activas, modificando los patrones y condiciones de uso observados e insertando dispositivos urbanos protofuncionales que asumieran la contención de la tierra y sustentaran el modo de ocupación.

- Integración a la vida urbana: nuevas estructuras programáticas: se asumieron los pozos como espacio de la vida urbana local, reactivando el paisaje con intervenciones arquitectónicas basadas en escalas infraestructurales.
- Actividades necesarias para configurar dinámicas de uso entorno a esta realidad urbana: se distinguieron en las fases de transformación necesarias distintos acercamientos y escalas del problema, esto logro introducir acciones en todas las etapas de recuperación.
- Relleno programático: alternativa al proceso de recuperación: Se utilizó la condición de relleno, considerando las estrategias planteadas por las actividades actuales de extracción. De esta manera se establecieron transformaciones correlativas que permitiera la fluidez y continuidad operacional de la recuperación.

- Modos de ocupación y construcción en una nueva topografía artificial: los movimientos de tierra se asumieron como alternativas para reestructurar paisajes que manipularan el suelo artificialmente.
- Proceso de extracción y relleno como aproximación topográfica para establecer un programa de integración urbana: se asumió la extracción y el relleno como oportunidades para solaparse a las dinámicas actuales y aprovechar las transformaciones en futuras adecuaciones urbanas.
- Topografía resultante / Soporte integrado para el nuevo uso: el resultado de las mutaciones topográficas dan cuenta de las actividades incorporadas al proceso de activación, actuando como plataformas subyacentes en cada periodo de ocupación.

### Desarrollo y análisis de la capacidad y complejidad programática

Esta parte trabajó en el estudio analítico del programa. Se pretendía ahondar en la búsqueda de posibles programas que pudiesen actuar como parte integral y fundamental para la configuración espacial del proyecto tanto en su contexto urbano como también arquitectónico. Se focalizó el trabajo a través de la construcción de datos del contexto comunal e intercomunal informando al proyecto en términos socio-económicos y físico-ambientales, de manera de aproximarse a una propuesta programática. Esta construcción programática condicionó la toma de decisiones en términos proyectuales en lo que se refiere a programas asociados al proyecto. Se puso énfasis en la construcción y representación de los datos como también en la selección de referentes proyectuales. Se profundizó en los siguientes puntos:

- Recolección y muestra de datos
- Análisis de referentes y casos
- Dimensionamiento y estructuración programática
- Superposición de programas en el territorio
- Formulación y desarrollo de una estrategia proyectual

### Desarrollo y análisis del contexto topográfico



Figura 7

Se desarrolló una construcción del contexto topográfico de la situación existente en los Pozos de extracción de áridos. A partir de la construcción digital del contexto a trabajar se analizó las condicionantes físico ambientales del lugar. El trabajo de esta

etapa se concentró en la reconstrucción de la topografía a través de la utilización de softwares de análisis del contexto topográfico: estudios de pendientes, alturas, escurrimientos de agua y exposición solar como una forma de integrar técnica, análisis y propuesta proyectual. Se pretendía ahondar en la búsqueda de situaciones y fragmentos que formaran parte de la configuración del territorio. Se puso énfasis en las posibles restricciones que la situación topográfica propone. Se concentró en los siguientes puntos:

- Construcción de la situación topográfica por superficies y por capas.
- Análisis de pendientes y situaciones topográficas
- Análisis de las condiciones de asoleamiento.
- Desarrollo de una estrategia proyectual a partir de cruces de variables.
- Operaciones de relleno, excavación y adecuación programática
- Comparaciones programáticas a nivel escalar
- Alcance y definición de la metodología de proyecto
- Dimensionamiento de la acción proyectual\_ escalas de aproximación
- Temporalidad de la propuesta\_ fases de la ocupación

### Agradecimientos

Prof. Horacio Torrent Jefe Programa Magíster, Programa Políticas Públicas Facultad de Arquitectura, PUC, y especialmente, al grupo de estudiantes: Marcelo Grez, Maria Paz Gómez-Lobo, Leyla Musri Jiménez, Cesar Vicencio Vega, Branko Susa, Nadia Arneric, Francisco Díaz, Alejandra Thodes, Soledad Pisani, Elisa Rodríguez.

### Referencias

1. Betsky, A, El paisaje y la arquitectura del yo, Topografías Operativas, Revista Quaderns, nº 220, 1998, Pág. 28 - 33.
2. F FOREIGN OFFICE ARCHITECTURE, La reformulación del Suelo, Topografías Operativas, Revista Quaderns, nº 220, 1998, Pág. 36 - 41.
3. <http://www.a-matter.com/eng/projects/pr058-08-n.asp>
4. <http://www.slowmedia.net/softarchitecture/>
5. <http://www.metrogramma.com/>
6. <http://www.science-architecture.com>
7. <http://www.catastro.mpuente.alto.cl>
8. <http://www.scielo.cl>
9. <http://www.latentutopias.at/>
10. <http://www.5subzero.org/miami/>
11. [http://www.um.u-tokyo.ac.jp/dm2k-umdb/publish\\_db/books/va/english/virtual/08.html](http://www.um.u-tokyo.ac.jp/dm2k-umdb/publish_db/books/va/english/virtual/08.html)
12. <http://www.fiu.edu/%7Ebiennial/miamibeach2003/futures-en.html>
13. <http://63.247.65.66/%7Epotenti/>