



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – XOCHIMILCO**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO - CYAD

**IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS - ICR**

Proyecto de investigación, para obtener el grado de Maestro en Arquitectura

**La Nave de Molinos de la Antigua Planta de Cementos “La Tolteca”**

Proyecto de reutilización CEMEX G.R.E.E.N.

**Oliver Cruz Jiménez**

Miembros del jurado:

**Director de ICR: Dr. Leonardo Meraz Quintana**

Lector interno: Dr. Ángel Mercado Moraga

Lector externo: Dr. José Luís García Rubalcava

Coordinador: Dr. Francisco Javier Soria López

**Maestría en Reutilización del Patrimonio Edificado**

**México D.F. – 2011**

Presentación	3
Introducción: “re” El prefijo de acción	5
<b>I El sitio</b>	<b>11</b>
Localización	
Traza urbana	
Medio natural y construido	
<b>II El edificio</b>	<b>18</b>
Aspectos generales	
Levantamientos	
Dictamen técnico	
Síntesis de la problemática del inmueble	
Recomendaciones generales para la reutilización del inmueble	
Mecanismos legales para su conservación	
Ejemplos análogos y guías de referencia	
<b>III El proyecto de reutilización</b>	<b>33</b>
Justificación	
Criterios de intervención	
Programa de necesidades	
Proyecto urbano	
Proyecto arquitectónico	
Programa de Intervención del Inmueble	
Programa Estructural	
El conjunto CEMEX G.R.E.E.N.	
Conclusiones	57
Abstract	59
Bibliografía	61
Anexos	63

## Presentación

Los espacios destinados a la producción han sido, hasta ahora, poco estudiados por la teoría arquitectónica. Se les considera masivos, cuadrados, elementos que sólo cumplen una función práctica que determina su forma; pocas veces se les considera estéticos o monumentales, pasando desapercibidas sus características plásticas, formales y simbólicas. Dichas características se pueden apreciar desde el momento de su concepción, sin embargo, hay valores que se van formando durante el periodo de vida del edificio, que tiene que ver con cualidades sensoriales e históricas que le confieren valor.

Ahora bien, si consideramos a las zonas fabriles dentro del territorio nacional como sitios valiosos por el simple hecho de pertenecer a un periodo de auge, como la revolución industrial a finales del siglo XIX, y no como lugares de producción, su valor espacial se ve determinado por las características tipológicas, sociales y constructivas que marcaron el rumbo del país. Sin embargo no existe un respeto, ni mucho menos una normativa, que proteja estos edificios de menos de 100 años de antigüedad. Esta situación, los vuelve vulnerables a la especulación inmobiliaria por estar en su gran mayoría en los núcleos comerciales y considerándose sólo como reserva territorial, como sucede en la zona de Polanco y Anzures en la ciudad de México, donde se demuelen zonas fabriles para realizar ciudades dentro de la misma ciudad y cubrir la demanda de vivienda, y no así la de servicios. Esta tendencia está causando un rompimiento en la identidad de las ciudades, con sus pobladores, perdiéndose gran parte del patrimonio arquitectónico con el que cuenta el país.

Consideramos al “urbanismo” no sólo como una estructura funcional, arquitectónica o espacial, abarca también elementos que pertenecen al ámbito vivo y que son el resultado de los tres anteriores; dicho concepto se vuelve, entonces, un sistema que no podríamos delimitar dentro de un plano, ni proyectar su alcance o desarrollo; sin embargo, a través de una actividad interdisciplinaria, podemos guiar el desarrollo de un área determinada y brindar las herramientas necesarias para su auto sustento.

La zona de estudio, en la que proponemos desarrollar un esquema de regeneración, es la antigua planta de cementos “La Tolteca”, ubicada en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo. Actualmente el conjunto pertenece a CEMEX<sup>1</sup>, el cual fue cerrado en el año de 1989 y permanece así hasta la fecha. La fábrica consta de construcciones de concreto y acero principalmente, data de principios del siglo XX, por lo cual el rescate de este conjunto, a través de un proyecto de reutilización arquitectónica, es viable como inversión pública y privada.

El proyecto parte de una visión a escala urbana, toma en cuenta los elementos que componen el entorno y determina las necesidades y características específicas de cada

---

<sup>1</sup> Cementos Mexicanos S.A., es una compañía global de materiales para la industria de la construcción.

elemento, como base que sustentará una propuesta de intervención. El concepto del que se inspira es el “*open building*” del Arq. Habraken<sup>2</sup>, que se aplica para señalar un determinado número de ideas diferentes, pero interrelacionadas con la edificación y su entorno, resolviendo los problemas por etapas, y apoyándose en proyectos secundarios que refuerzan y vinculan el éxito del diseño.

Las áreas a intervenir contempladas en el plan maestro CEMEX G.R.E.E.N.<sup>3</sup> son las siguientes:

Proyecto de reutilización arquitectónica de las instalaciones de la antigua planta de cementos “La Tolteca”, en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo.

Creación de la zona de reserva ecológica como parte del rescate del río Tula, y de la flora y fauna endémica.

Creación de la zona de amortiguamiento para el crecimiento proyectado a mediano y largo plazo, de la ciudad de Tula.

Fortalecimiento en el nodo regulador de la zona urbana, con los servicios acorde a los planes municipales y estatales de desarrollo del estado.

Consolidación de las vías férreas como parte del proyecto de recuperación del tren sub urbano.

El plan maestro en su esquema más amplio consiste, consiste en reutilizar 4 edificios al interior de la planta, considerados dentro de una primera etapa de intervención. Estos corresponden al proceso básico para la elaboración del cemento; los edificios seleccionados son: el Edificio de Molinos, Hornos, Clinker y Embasado.

El proyecto de diseño presentado en esta investigación es la reutilización del Edificio de Molinos, como Centro de Negocios. Dicho proyecto consiste en intervenir la antigua nave industrial respetando sus valores y otorgando nuevos valores a través de su uso. El proyecto reforzará el compromiso de CEMEX como ESR<sup>4</sup>, apoyando el crecimiento económico, social y cultural de la ciudad de Tula, fortaleciendo el respeto hacia los sitios patrimoniales con los que cuenta el país a través de su reutilización.

---

2 N. John Habraken, ciudadano holandés, nació en Bandung, Indonesia en 1928. Recibió su formación en arquitectura en la Universidad Técnica de Delft, Países Bajos. 1948-1955

3 Acrónimo de “Galería de reutilización espacial y del entorno natural”

4 Empresa Socialmente Responsable

## Introducción: “re” El prefijo de acción

Al añadir el prefijo “re”<sup>5</sup> a las palabras que se usan en arquitectura, el significado adquiere una acción, que rechaza o afirma algo que hacemos como diseñadores, lo cual transforma considerablemente una postura ante un pensamiento. Sin embargo, esta acción no lleva a nada si se toma como un simple argumento y no como una herramienta para desarrollar una actividad.

Basados en lo anterior, al usar el prefijo “re” antes de las palabras creamos acciones y posturas que están marcando las corrientes contemporáneas de la arquitectura; reutilización, reconstrucción, readecuación, rediseño, reconstitución, redensificación, restablecimiento, rehabilitación, reciclar y regeneración son algunos ejemplos de estas acciones que conforman una actividad global sobre un tema en particular... la arquitectura del siglo XXI.

A lo largo de la historia de la arquitectura, estas corrientes han marcado el devenir de distintas posturas que se han desarrollado según los criterios establecidos en su momento, muchas veces siguen vigentes, adaptándose a normas y condiciones actuales, todas parten de la misma premisa ¿cómo hacerlo? Es aquí cuando las distintas posturas nos guían según las necesidades del objeto: Ruskin decía... “dejar que los edificios mueran dignamente”<sup>6</sup> o bien la postura antagónica “devolver al edificio el estado que pudo haber tenido” de Viollet le Duc<sup>7</sup>. Dichas posturas y pensamientos se ligan a la acción que nos interesa desarrollar: la reutilización arquitectónica. Entendemos por este concepto todo inmueble o traza urbana que recibe una adecuación contemporánea en su diseño original. Ésta crea un nuevo lenguaje y sentido de uso del edificio, además de renovar la relación con su entorno. Dicha reutilización no sólo corresponde a los edificios o elementos de carácter arquitectónico, también, entra la parte viva que incluye a sus ocupantes, a la actividad que en ella se desarrolla y la forma en que los usuarios se apropian del espacio.

Esto viene a caso, debido a las características socio-culturales de cada población; mientras los franceses viven y aprovechan al máximo sus plazas y parques, los estadounidenses siempre viven hacia el interior de sus hogares<sup>8</sup>, esta factor es determinante no sólo en la reutilización, también lo es en el aspecto económico, social y cultural.

---

5 re-. (Del lat. re-) pref. Significa ‘repetición’. Reconstruir; pref. Significa “movimiento hacia atrás”; Reffuir, pref. Denota intensificación; Recargar, pref. Indica oposición o resistencia. Rechazar.

6 John Ruskin (1819 - 1900) fue un escritor, crítico de arte y sociólogo británico.

7 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814 -1879) fue un arquitecto, arqueólogo y escritor francés.

8 Fragmentos del libro “la Dimensión Oculta” Edward T hall, Editorial Siglo XXI, México D.F. 2005

Al hablar de las características socio-culturales, debemos referirnos también a la traza de las ciudades y su morfología como estructura física y tangible, la cual influye directamente en los espacios arquitectónicos y en los usuarios. Esta interacción es la que nos motiva a desarrollar propuestas de reutilización arquitectónica, enfocados no sólo a lo físico, a lo que podemos observar, sino también a lo sensorial, al “patrimonio cultural intangible” que fomenta el arraigo de los usuarios, la apropiación del espacio público y la preservación de las costumbres, al medio natural y su influencia directa en el diseño, en términos generales a una visión amplia del patrimonio.

El estudio multidisciplinario en la reutilización arquitectónica, ha llevado no sólo al análisis de los edificios monumentales, ahora también se han empezado a observar los distintos componentes que hacen a las ciudades: los espacios públicos, fábricas y reservas territoriales, que son parte de un sistema que funciona como una unidad y que se abordan conjuntamente. La aceptación de la idea de los “conjuntos” y luego de los “centros históricos” ayudó a generar los nuevos conceptos de “arquitectura de acompañamiento”, de “patrimonio de la arquitectura modesta” y otras calificaciones que tendieron a justificar la inclusión de estos contextos propios al “monumento” como parte importante de la valoración de la “obra principal”<sup>9</sup>

Recientemente se ha consolidado el interés por los espacios de producción que son aquellos donde se fabrican o se producen objetos, con esto no sólo se valora el edificio cómo tal, también, los asentamientos surgidos a su alrededor, la consolidación del comercio, el desarrollo de la vivienda y las condiciones socioculturales de su área de impacto.

Aunque no hay mucha información registrada dedicada al estudio de estos espacios, existen ciertas intenciones por parte de varios tratadistas donde se mencionan espacios cómo templos, teatros, basílicas, cárceles e ingenios, pero como edificios de producción.

Una de las razones que explica este hecho, es que anteriormente los objetos se fabricaban de forma artesanal, lo cual no requería de un espacio equipado o especializado para desarrollar una actividad de producción o de mercadeo. Es a partir de la revolución industrial cuando estos espacios empiezan a tener una importancia en el desarrollo de la actividad económica que conlleva a un crecimiento poblacional. Dicho auge determinó la forma de los espacios de producción que pasaron de tener una morfología simple, a una compleja forma de dimensión y funcionalidad según el giro de la industria. Esto no tiene que ver sólo con las grandes maquinas que se utilizaron en el proceso de la elaboración del producto, también en los antiguos procesos de producción, de transporte de materia prima, de su almacenaje y de cómo se comercializaba el producto.

---

<sup>9</sup> (Gutiérrez, 2007)

El rescate de este patrimonio últimamente ha comenzado a presentar un auge en nuestro país, y en muchos otros sitios donde existen edificios y objetos que son parte de la historia: zonas arqueológicas, iglesias, conventos y haciendas, han sido parte de programas ambiciosos de recuperación, conservación y reutilización. Documentos, como la Carta de Venecia<sup>10</sup>, mencionan las bases para los reglamentos que siguen vigentes en los trabajos de restauración y conservación del patrimonio, la cual sirve para la catalogación del patrimonio por parte de la UNESCO<sup>11</sup>.

Una de las ramas de la arqueología que se desarrolla con un gran potencial es la arqueología industrial. Esta rama contempla el estudio y la recuperación de todas las naves y sitios industriales surgidos, principalmente, en zonas mineras, y posteriormente en zonas urbanas, a principios del siglo XIX.

Si bien existen leyes ya establecidas en otros países para la intervención de estas zonas, no debemos simplemente implementarlas en nuestro territorio, sin antes contextualizarlas porque existen factores de carácter social-político que podrían determinar el éxito o fracaso de dicha recuperación.

Actualmente, es el sector privado el que ha realizado trabajos de recuperación de zonas industriales para convertirlas en zonas de equipamiento y áreas de esparcimiento. Sin embargo, si comparamos con lo que se hace en España, donde gran parte de los edificios en las ciudades medievales están catalogados, vemos que existe una brecha muy grande entre la postura ante la conservación del patrimonio. En España el enfoque surge de un análisis detallado antes de intervenir una zona arqueológica industrial, tomando en cuenta el uso que se le va a dar y la importancia de mantener éste con la autenticidad propia del sitio.

Entendemos por autenticidad la característica que posee cada objeto de ser original, único, y auténtico. Este concepto se relaciona con la restauración si la definimos como “los medios por los cuales se preserva la auténtica naturaleza de un objeto”<sup>12</sup> o cuando “restaurar significa preservar la verdadera naturaleza de los objetos”<sup>13</sup>

Existe así una noción de lo auténtico en cuanto al objeto a restaurar, una exigencia que se hace presente y preeminente antes de efectuar una intervención<sup>14</sup> sin importar si el edificio

---

10 Carta de Venecia - Documento internacional sobre la Conservación y la Restauración de los Monumentos y los Sitios, realizada en 1964 y que es la continuidad de la Carta de Atenas (1931) donde se habla ya de un concepto de monumento y de conjuntos monumentales, plantea los trabajos de restauración como un trabajo multidisciplinario y resalta el valor de la autenticidad en esta actividad.

11 UNESCO - La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (en inglés United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, abreviado internacionalmente como Unesco) es un organismo especializado de las Naciones Unidas. Se fundó el 16 de noviembre de 1945 con el objetivo de contribuir a la paz y a la seguridad en el mundo mediante la educación, la ciencia, la cultura y las comunicaciones.

<sup>12</sup> (Keene, 1996),

<sup>13</sup> (Fernández-Bolaños, 1988).

<sup>14</sup> (Brandt, 1977),

es de carácter público o privado. El hecho de conservarlo denota arraigo en la ciudad, respeto a lo ya edificado y a la preservación de lo histórico; muchas veces esta intervención aportara un lenguaje contemporáneo sin que esto evite el deterioro natural e inevitable que vive cada edificio. Ejemplos como la Caixa Forum, la Farinera del Clot y el Mercado de Santa Caterina<sup>15</sup>, todos en España, nos muestran que la reutilización arquitectónica se puede abordar con un lenguaje contemporáneo, si sabemos reconocer la autenticidad del edificio.

Es en este punto donde el arquitecto tiene la oportunidad de desarrollar una reutilización con un enfoque estratégico local, con una visión social e histórica, que marque de forma positiva el nuevo uso del edificio. Generalmente, el principal temor por parte de las autoridades y las instituciones es crear un estilo que no respete los lineamientos establecidos y se llegue a una pérdida de identidad. Este temor está fundamentado, ya que no existe un reglamento homologado en las instituciones INAH e INBA<sup>16</sup> con lo establecido en otros países, donde se practica de buena forma la reutilización del patrimonio. Sin embargo, este rezago que se presenta en nuestro país no frena a los arquitectos, si se aborda el tema de forma honesta y profesional, tomando en cuenta toda la información que existe hoy en día.

La idea de resolución y aprobación de un proyecto de reutilización arquitectónica se basa principalmente en el planteamiento del problema, en la generación de un plan ejecutivo que respete los programas generados en el proyecto para que en el la obra se lleve a cabo correctamente.

Existen herramientas básicas para la toma de decisiones durante el proceso de diseño y el proceso de obra, ambos apoyados en un equipo multidisciplinario para optar por la mejor de las soluciones posibles; el análisis FODA<sup>17</sup>, las corridas financieras, los estudios de impacto ambiental, los mecanismos de mitigación para los cambios de uso de suelo, las transferencias de potencialidad, etc. son base fundamental en un proyecto de reutilización arquitectónica, sin olvidar los reglamentos vigentes por parte del INAH e INBA para la intervención de un edificio catalogado y todo los estudios previos que conlleva un proyecto ejecutivo arquitectónico exitoso.

---

15 Ejemplos de proyectos de Reutilización Arquitectónica en la ciudad de Barcelona, España realizados en los últimos años lo cual contribuyo al desarrollo económico de la ciudad a partir de las olimpiadas de 1992 basándose en la recuperación de los espacios públicos, el saneamiento de las vías de comunicación y el auge en el aprovechamiento de los espacios residuales de la ciudad.

16 INAH - Instituto Nacional de Antropología e Historia, es el organismo del gobierno federal fundado en 1939, para garantizar la investigación, conservación, protección y difusión del patrimonio prehistórico, arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de México construido antes de 1900; INBA - Instituto Nacional de Bellas Artes, organismo mexicano fundado en 1946 mediante decreto presidencial responsable de la producción artística, promover la difusión de las artes y la educación, es responsable de los monumentos construidos después de 1900.

17 FODA - Es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información que posea sobre una investigación, útil para examinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.



Toda la información mencionada anteriormente se vuelve relevante si preguntamos ¿Porqué realizar una reutilización arquitectónica? La respuesta puede ser clara si consideramos 5 puntos que explican nuestra postura ante tal cuestionamiento:

1) La reutilización nos permite desarrollar una idea de diseño a partir de algo que ya existe, lo cual cambia la perspectiva del diseñador; esta postura está conformada por la conservación del patrimonio.

Este enfoque conlleva un sin número de opciones aplicables al mismo caso, lo importante es tener una postura firme y clara de lo que va a permanecer y desaparecer (tomando en cuenta las condiciones del edificio). Es en este punto donde el ejercicio de la reutilización ofrece varias posibilidades de diseño, que corresponde a los arquitectos al transformar el espacio abandonado, relegado o en desuso en un sitio con un nuevo espíritu, alargando así su vida útil.

2) La reutilización ayuda a la consolidación de una ciudad, a partir de la ocupación de estos núcleos; es decir, el crecimiento se desarrolla hacia el interior y no al exterior, como se ha venido haciendo en los últimos 60 años, que originó una marginalidad de las periferias y un crecimiento poblacional sin orden; el caso de la reutilización ofrece ocupar los elementos residuales al interior de la urbe, y aprovecharlos de forma integral retomando aspectos de urbanismo, de normativa, de organización social y económica, para elevar el nivel de vida de la población.

Esta reorganización estará dada en función del proyecto directamente y se hace énfasis en esto, si tomamos de ejemplo la recuperación del Parque Fundidora en Monterrey: hace 40 años nadie quería vivir frente a la industria, sin embargo hoy en día es una de las zonas con mayor demanda gracias a un proyecto de reutilización.

3) La reutilización es un campo que aún no se ha desarrollado al 100% en el sector inmobiliario, ésta ofrece múltiples opciones a los inversionistas del sector público y privado. El patrimonio industrial presenta recursos no sólo monetarios, sino de reservas territoriales y conservación de inmuebles históricos a través de su uso. El desconocimiento de los procesos y técnicas de intervención para los edificios catalogados es la principal causa, por esta razón los edificios son relegados por las grandes industrias, ya que no representan un margen de ganancia como elemento útil, por lo contrario, los gastos por conceptos de demolición y traslado de residuos de materiales suelen ser muy costosos; es aquí donde la reutilización ofrece una oportunidad de inversión menor, aprovechando lo ya edificado y fortaleciendo el compromiso de las empresas con el medio ambiente, regenerando el espacio y abriendo posibilidades comerciales a un giro distinto, así se fomenta la inversión de nuevo capital desarrollando la economía del sector.

4) La reutilización promueve la sustentabilidad, esto partiendo del pensamiento que el edificio que menos impacto causa en su construcción es el ya existente. Esta tendencia hacia lo sustentable no solo se logra con inmuebles de nueva manufactura, la reutilización puede ligarse a conceptos como LEED<sup>18</sup> para la certificación de edificios ya existentes, abriendo un mercado nacional e internacional en esta área.

La cuestión sustentable se está desarrollando no sólo como un elemento para darle plusvalía al edificio, también como herramienta de inversión, al economizar los gastos de mantenimiento, haciendo más productivos los servicios que ofrece el nuevo espacio. En países como Holanda y España, los aspectos sustentables van de la mano con los proyectos de reutilización, otorgando un valor extra al rescate del patrimonio por parte de las autoridades e inversionistas, lo cual genera un crecimiento integral que beneficia a todos.

5) La reutilización permite el desarrollo de proyectos de gran escala debido a las grandes espacios que antes funcionaban como industrias, palacios, haciendas y complejos fabriles; esta ventaja espacial, muchas veces deseada en proyectos nuevos, deja de ser una limitante en algunos casos de reutilización jugando un papel importante en el partido arquitectónico, lográndose un equilibrio entre el paisaje natural y el paisaje construido. Además otorga la posibilidad de revertir los procesos de deterioro y contaminación de las fábricas en su etapa productiva con una regeneración integral.

La reutilización es la oportunidad de desarrollo que habrá que aprovechar, sobretodo con la gran cantidad de patrimonio edificado con el que contamos dentro del territorio nacional, que podría servir de plataforma para devolver calidad de vida a la sociedad, sin perder identidad.

---

<sup>18</sup> LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) - Es un conjunto de normas sobre la utilización de energías alternativas en edificios de mediana y alta complejidad. Se basa en la calidad medioambiental interior, la eficiencia energética, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado, plata, oro y platino. Fue desarrollado por el US Green Building Council.

## I El sitio

### Localización

La antigua planta de cementos “La Tolteca”, se ubica en el estado de Hidalgo, corresponde al municipio de Tula de Allende, en la zona sur de la cabecera municipal a 3 km. de la Catedral de Tula y a 5 km. de la zona arqueológica. Colinda con la colonia del Carmen y la colonia San Marcos, que surgieron a raíz del crecimiento que tuvo la planta durante su periodo productivo.

Las principales vías de acceso son la carretera Tula-Tepeji y Tula-Jorobas, pasando por los puntos importantes y conduciendo ambas hacia el centro de la ciudad, también existen redes nacionales como el Arco Norte y la Autopista México-Querétaro, junto con las líneas férreas que comunicaban a la Ciudad de México hasta Nuevo Laredo pasando por Tula. En la imagen se observa la industria dentro de la zona de investigación. Dicha industrias contribuye con el 62 % de los ingresos generados dentro de su ramo, con una extensión efectiva de ocupación de suelo del 42 %, considerando las reservas territoriales para la extracción de materia prima en el caso de la industria cementera. (Fig. 1)

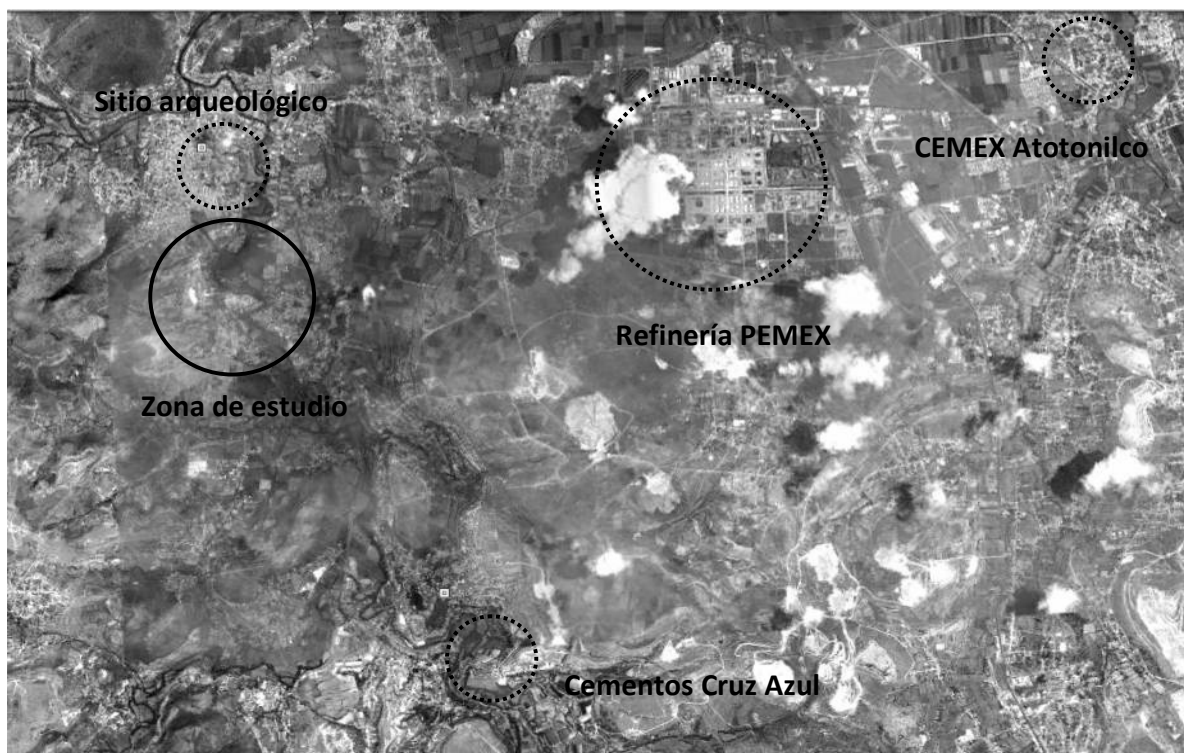


Fig. 1 Imagen satelital de la zona de estudio, agosto 2010

El corredor industrial Tula - Tepeji y Tula - Jorobas actualmente cuenta con el 95 % de la manufactura que el sector produce.

## Traza urbana

La zona en un principio era terreno agrícola, donde se producía parte de la demanda local en legumbres y pastizales; una vez establecida la fábrica se ocuparon los terrenos de siembra para construir zonas habitacionales de los trabajadores y de los prestadores de servicios indirectos; surgieron algunas colonias como la de San Marcos y la del Carmen, de forma regular bajo una traza ortogonal con servicios básicos de infraestructura y equipamiento; también surgieron otras en forma de arrabal, frente a la planta, como la colonia del Rayo que se pobló sin ninguna reglamentación. Dichos asentamientos forman parte del patrón de poblamiento de los años 1940-1950, según el estudio presentado en el texto *Proyecto Tula*<sup>19</sup>, donde se menciona la utilización del suelo agrícola para la vivienda y como reserva para la extracción de materia prima, de las que dependía directamente la industria cementera.

La traza urbana, también se determinó por las líneas de ferrocarril y por el caudal del río Tula. Es sabido que los asentamientos se dan principalmente sobre una fuente natural de agua, esta disposición del suelo se dio desde el periodo Tolteca, ahí habitaron hasta el desarrollo de la ciudad colonial; la zona que ocupa la antigua planta de cementos “La Tolteca” originalmente formó parte de la periferia de la ciudad de Tula (Fig. 2), hasta que el desarrollo urbano alcanzó el área a causa del corredor industrial Tula - Cruz Azul – Tepeji, con la consolidación de la industria cementera. (Fig. 3)

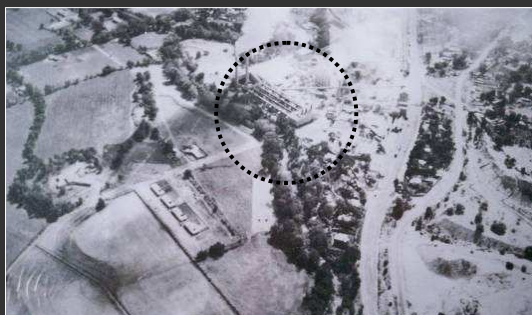


Fig. 2



Fig. 3

Fig. 2.- Foto aérea de la planta de cementos La Tolteca. 1958 Imagen publicada en la revista *La Tolteca*, Número 1, 1976.

Fig. 3.- Plano catastral de la zona que rodea a la antigua planta de cementos La Tolteca. Versión actualizada en el año de 2006.

## Antecedentes históricos

La antigua planta de cementos “La Tolteca” se estableció en los primeros años del siglo XX, alcanzando un auge en el periodo de 1949 a 1972, en el cual la producción de cemento blanco a nivel nacional, provenía de esta planta; a lo largo de su historia han existido cambios

---

19 Publicación del Departamento de Monumentos Prehispánicos, INAH, Tomo 33, Colección Científica, México 1976

en sus procesos de producción, de maquinaria y tecnología lo cual la hace pionera de la industria en este ramo.



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 4,5 y 6.-Archivo fotográfico de los Hermanos Mayo, Fábrica de Cementos La Tolteca, 1953.

Archivo General de la Nación.

Dentro de los documentos obtenidos para esta investigación, se encuentra la revista que publicaba su sindicato, como parte de las acciones para fomentar el arraigo hacia la empresa, además del archivo histórico de los Hermanos Mayo de 1953<sup>20</sup>.(Fig. 4,5 y 6),

La planta, al interior, ha cambiando conforme el paso del tiempo. La zona más antigua data de 1909, formada por los antiguos hornos que descansaban sobre muros de piedra que repartían la carga a través de arcos de medio punto. Este primer núcleo, posiblemente determinó el crecimiento de la planta, posteriormente el desarrollo se dio hacia las vías férreas, con la construcción de la estación de tren frente a la planta en 1915; otro elemento importante de su historia, es la inscripción, en uno de los chacuacos, del año de 1942 y la leyenda “LA TOLTECA”, con inscripción vertical que da registro de la época constructiva, y de sus procesos de producción.

Existen varias referencias de los estilos arquitectónicos en el interior, pudiendo identificar las casas que pertenecían a los primeros ingenieros ingleses, datan de principios del siglo XX, con una arquitectura característica. Estas construcciones aún se encuentran en buen estado y son parte de su patrimonio.

---

20 Los hermanos Mayo era un conjunto de fotógrafos gallegos formado por: Paco (1911-1949), Cándido (1922-1984) y Julio Souza Fernández (n. 18 de octubre de 1917), fundaron una agencia fotográfica en España al comienzo de la guerra civil española y después continuaron su actividad fotográfica en México. - Pérez Gallardo, H. Diccionario de Historia de la Fotografía. Madrid: Ediciones Cátedra. pp. 295-296)

Posteriormente abrieron un estudio con el nombre de Fotos Mayo, pero cuando Julio pudo emigrar en 1947 tras su paso por la cárcel, le cambiaron el nombre por “Hermanos Mayo”, que publicó fotografías en gran cantidad de diarios y revistas, entre las que se encuentran El Popular, Hoy, Mañana, La Prensa, Time y Life. Sougez, M.L. - Archivo General de la Nación (2007). «Los hermanos Mayo, Premio Nacional de Periodismo 2007»

Otra información importante, se encuentra en las bases de concreto armado que soportaban los 4 hornos giratorios, que transportaban el producto del molido de piedra hacia la mezcla con el Clinker<sup>21</sup>, se tiene la certeza que estas bases fueron las primeras en concreto F'c 500 kg/cm<sup>2</sup> y que a nuestros días, siguen en buen estado.

La maquinaria y equipos, forman parte de la memoria, y nos sirven para conocer parte de la historia del proceso del cemento y de las tecnologías que ahora se consideran obsoletas. Los filtros, las chumaceras, los remaches, los silos, la banda transportadora (Fig. 7), el cuarto de control, el rodillo metálico para la pulverización de la piedra, la zona administrativa de una arquitectura "Deco", y las vías férreas hacia la zona de carga y descarga, son parte de este recorrido por el pasado que nos permite entender el presente y nos ayuda a valorar el patrimonio industrial que representa esta planta. Otro factor importante, es la relación que tiene la planta con sus habitantes, el beneficio que trajo a la zona por las prestaciones y servicios, que brindaba un elevado nivel de vida, a quienes allí laboraban; este vínculo formó también las rutas de acceso que posteriormente dieron paso a la traza urbana de las colonias aledañas.

En los espacios que alberga la planta, existen elementos que por su plástica representan un potencial de diseño de paisaje natural (Fig. 8 y 9). La geometría y distribución hacia el interior, y la comunicación con el río Tula, le agregan un valor de identidad e historia para la comunidad.

Dentro de los antecedentes históricos, se encuentra la cronología de la antigua fábrica de cementos La Tolteca, publicada en la revista "Nuestra Organización, Cronología del Grupo Tolteca", volumen gratuito para los trabajadores de la planta, Tula 1981. (Fig. 10 a la 18)



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Fig. 7,8 y 9.-  
Imágenes del interior  
de la antigua fábrica  
de cementos "La  
Tolteca" tomadas  
durante el  
levantamiento  
fotográfico, Marzo  
2010.

Imágenes - Oliver  
Cruz Jiménez

21 El proceso consiste en tomar las rocas calcáreas y las arcillas en proporciones adecuadas y molerlas intensivamente, de manera que el compuesto de la caliza (CaO) se vincule íntima y homogéneamente con los compuestos de la arcilla (SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). El producto resultante denominado polvo crudo ingresa al horno y egresa como clinker. El proceso se completa con la molienda conjunta del clinker y yeso, obteniendo el cemento Portland.

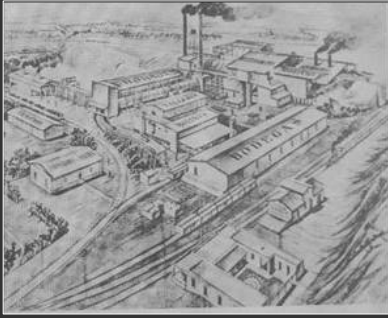


Fig. 10



Fig. 11

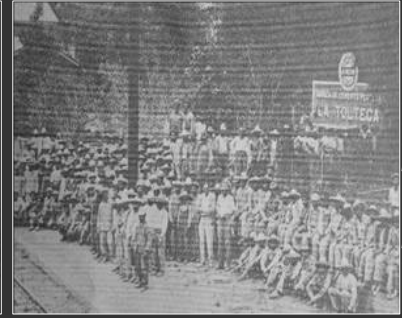


Fig. 12

Fig. 10.-Litografía  
"La Tolteca" 1909.

Fig. 11.- Imagen del  
comienzo de las  
obras para la  
construcción de la  
planta La Tolteca,  
1912.

Fig. 12.- Imagen del  
personal que labora  
en la planta La  
Tolteca, 1919.

1909

La Louisville Cement Company, empresa cementera norteamericana, funda "La Tolteca", compañía de Cemento Portland S.A., e inicia la construcción de su fábrica en Tula, Hidalgo, cerca del Centro Ceremonial Tolteca, de donde la compañía toma su nombre.

1910

La construcción de la fábrica se prolonga hasta este año, e inicia su operación en la primera semana de octubre; el horno instalado tiene una capacidad de 90 toneladas por día. El cemento Tolteca se produce según la técnica que la Louisville seguía para la fabricación de su cemento Speed.

1912

El Sr. Douglas H. Gibbs, miembro de una familia británica de larga tradición cementera, se propone realizar diferentes operaciones de exportación de cementos Gibbs a México, por recomendación suya, la Associated Portland Cement Manufacturers, un grupo cementero británico –identificado como Blue Circle – estudia la posibilidad de adquirir La Tolteca. La Revolución de 1910 está aún latente, pero, a pesar de ello, la APCM tiene confianza en las posibilidades de México, y el día 11 de agosto compra la compañía.

1919

Primera campaña de relaciones publicas para dar a conocer los usos del cemento. Se inicia una creación de una imagen comercial que al paso del tiempo hará de Tolteca la marca más conocida de cemento.

1924

Fundación del Comité para Propagar el Uso del Cemento, antecedente de la Cámara Nacional del Cemento.

1929

Aparición de la Revista tolteca, redactada en mayor parte y dirigida por el señor Federico Sánchez Fogarty. En esta publicación aparecen artículos firmados por los arquitectos más importantes del periodo o alusivos a sus trabajos, con lo que influye de manera importante en los estilos arquitectónicos que surgen en la Ciudad de México.



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

Fig. 13.- Imagen del topógrafo norteamericano con los trabajadores de la construcción en el año 1912.

Fig. 14.- imagen de la evolución del cemento Portland.

Fig. 15.- Interior de la planta La Tolteca Mixcoac, 1952.

1931

En julio, se inaugura la Planta de Mixcoac, que pasa a la razón social Cemento de Mixcoac, S.A.

1949

La producción de cemento alcanzaba las 400,000 toneladas mientras se estabilizan los precios de las ventas y se invitaba a inversionistas a participar en el crecimiento de la industria.

1956

La producción de la fábrica de Tula trabaja con los 4 hornos que elevan la producción del cemento y es transportado principalmente por tren hacia la ciudad de México.

1975

La producción alcanza 3.2 millones de toneladas anuales. Se comercializa el concreto premezclado alcanzando 1,700,000 m3 anuales.

1981-1989

El grupo Tolteca contaba con ocho plantas cementeras en diversos puntos del país, además de fábricas de piezas de concreto precoladas y astilleros. El grupo CEMEX adquiere "La Tolteca" convirtiéndose en la tercera productora de cemento a nivel mundial.



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18

Fig. 16.- Imagen aérea de la planta La Tolteca, 1952.

Fig. 17.- Imagen del interior de la planta donde se muestran los hornos, 1954.

Fig. 18.- Imagen de la fachada principal de la planta La Tolteca, 1972.



## Medio natural y construido

Como se mencionó, la antigua planta de cementos “La Tolteca”, se encuentra a las afueras de la ciudad de Tula. Geográficamente está dentro de un valle que es alimentado por 2 ríos importantes, el río Tula y el río de las Rosas, creando un microclima distinto a las zonas periféricas como en el Valle del Mezquital y la zona del altiplano.

La flora está conformada principalmente por árboles de Ahuehuetes, Tule, zonas de pastizales y de siembra agrícola (Fig. 19); históricamente estas tierras habían sido para cultivo, que con la construcción de la planta y el crecimiento demográfico a mediados del siglo XX, se han transformando paulatinamente al igual que el uso de suelo.

La zona comprendida desde Tula de Allende hasta Tepeji del Río existe un yacimiento importante de piedra Caliza y Dolmita, principal materia para la producción del cemento tipo Portland. Este factor ha influido en la consolidación de la industria cementera en la zona y sin duda en la transformación del paisaje natural, ya que la cantera se obtiene a través del uso de explosivos sobre las zonas montañosas, con todos los efectos secundarios que esto conlleva. Cabe mencionar que existen reservas territoriales para la extracción de materia prima por parte de las industrias cementeras, lo cual influye en la forma de crecimiento de las poblaciones dentro de la zona comprendida en el corredor Tula-Cruz Azul-Tepeji.

Al interior de la planta la historia no es distinta, los espacios de producción fueron creciendo a la par de la producción y demanda, por lo cual las áreas permeables fueron reducidas considerablemente, actualmente el 70% del terreno esta construido (Fig. 20); si referimos este hecho a la contaminación, el resultado es el impacto que tuvo la industria en el subsuelo y en el río Tula. Paradójicamente la planta, al estar cerrada desde 1989, ha visto renacer la flora endémica dentro de sus instalaciones, en las bodegas y sobre las vías férreas (Fig. 21). Habrá que tomar en consideración este nuevo microclima, dentro de las decisiones de proyecto. Existe también otra consideración de tipo paisajístico, además del ecológico, los chacuacos que son parte de la industria y que por su altura son visibles desde todo el valle, formando un vínculo entre lo tangible e intangible con connotaciones simbólicas para los habitantes.

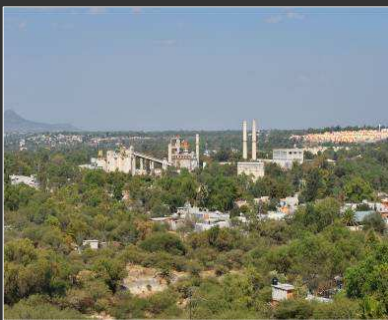


Fig. 19

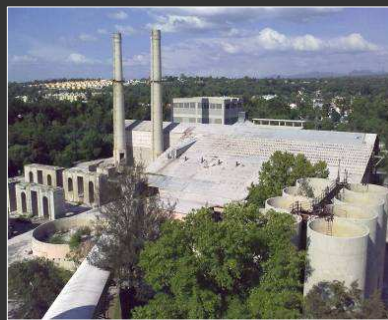


Fig. 20



Fig. 21

Fig. 19.- Imagen de la flora que existe dentro del contexto de la planta.

Fig. 20.- Imagen del interior de la planta donde se muestra la superficie construida.

Fig. 21.- Imagen de la fachada principal

Imágenes – Oliver Cruz Jiménez

## II El edificio

### Aspectos generales

La antigua planta de cementos “La Tolteca” se estableció por varias razones, las dos principales son: su ubicación respecto al río Tula y las vías férreas, que pasan a un costado de la planta hacia la estación Tula. El desarrollo que tuvo durante su período de producción, determinó la traza de la ciudad y su poblamiento, debido a su importancia económica dentro de la zona. Esto originó que se establecieran de forma permanente las comunidades de San Marcos, El Carmen y el Llano.

### Levantamientos

#### Fotográfico

El levantamiento fotográfico, se realizó en primera medida, como un acercamiento al conjunto para tener registro de los espacios a intervenir, sus condiciones actuales, y así poder comparar la evolución que ha tenido la planta, con los archivos históricos y registros que forman parte de esta investigación.

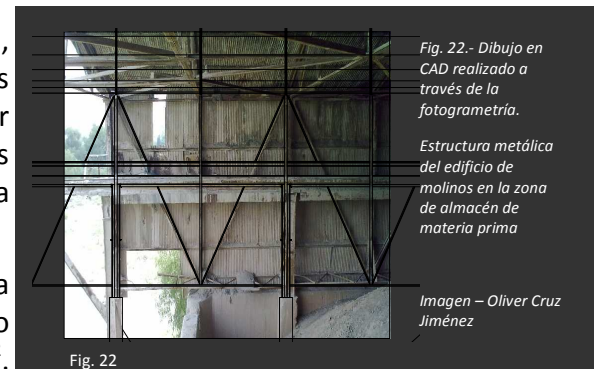
Debido a la gran escala de la fábrica de cementos “La Tolteca”, la fotografía se usó como herramienta de apoyo para la elaboración de planos a través de la fotogrametría<sup>22</sup>.  
(Fig. 22)

(Ver anexo de Levantamiento Fotográfico)

#### Planimétrico

El levantamiento planimétrico<sup>23</sup> que se realizó en la fábrica de cementos “La Tolteca”, se basó en el plano catastral, donde se especifica el límite del predio, las curvas de nivel y las construcciones más representativas del interior de la planta y su entorno; el resto de las edificaciones, así como los interiores, se realizaron con mediciones en campo, anotaciones, levantamiento de detalles, puntos de referencia y fotografías.

(Ver anexo de Levantamiento Planimétrico)



22 Ciencia desarrollada para obtener un dibujo bidimensional con medidas reales a partir de una imagen.

23Conjunto de planos arquitectónicos bidimensionales y tridimensionales



Fig. 23



Fig. 24



Fig. 25

Fig. 23.- Estructura tipo Fink a base de perfiles estructurales.

Fig. 24.- Imagen del interior del cuarto de máquinas en el Edificio de Molinos.

Fig. 25.- Vista de la fachada lateral poniente del Edificio de Molinos.

Imágenes - Oliver Cruz Jiménez

## Sistemas constructivos

El Edificio de Molino de crudo, está modulado por 20 secciones sobre su eje longitudinal, lo cual permite que trabaje de forma uniforme. El Edificio cuenta con una cubierta inclinada que lo caracteriza del resto del conjunto. El sistema implementado para dicha techumbre es una sercha metálica tipo Fink<sup>24</sup>, a base de perfiles tubulares (ángulos de 2" x ¼), permitiendo así un claro de 20 m. entre los apoyos laterales y de 30 m. en la sección central del edificio.

(Fig. 23). Toda la estructura descansa sobre vigas IPR de alma abierta, que reparten la carga hacia las columnas metálicas dispuestas a cada 3.85 m. de distancia en forma lineal, lo cual forma una retícula uniforme sobre toda la planta; el edificio, por sus funciones, se divide en tres secciones: el área de almacenamiento está contenida por muros de concreto armado de 40 cm. de espesor, éstos forman un marco rígido con la retícula de las columnas y vigas de la techumbre que amarra las secciones de forma transversal; la segunda sección es la nave de los rodillos, que por sus características funcionales cuenta con una planta libre con muros de carga de forma reticular formados por vigas y columnas de alma abierta, este dispositivo permite el amarre de las secciones, dividiendo las cargas para no presentar torsión; por último, se encuentra la sección del cuarto de máquinas que cuenta con la misma retícula para la repartición de las cargas hacia el subsuelo. (Fig. 24)

La cimentación, a base de zapatas corridas de concreto armado con contratraves de liga, para darle rigidez al marco de desplante; los muros perimetrales del edificio son de mampostería de 50 cm. de espesor, con escarpio interno, éste detiene el terreno natural ya que el edificio en su parte sureste se encuentra 3.20 m. bajo el nivel de banqueta. (Fig. 25)

---

24 Sercha belga que tiene barras subdiagonales destinadas a reducir la longitud de las barras de compresión.

## Materiales

Los materiales que conforman al edificio, casi en su totalidad, son el concreto armado y el acero. Existen agregados posteriores, como el block de cemento y la madera, usada especialmente para maquinaria y equipos; siendo esta una fábrica de cementos la lógica apuntaba a usar sus productos.

La techumbre está conformada por láminas acanaladas galvanizadas, colocadas sobre la cercha metálica, sin presentar algún tipo de pintura anticorrosiva como acabado; los elementos de concreto en su totalidad son de acabado aparente, con algunas secciones con pintura para marcar áreas de trabajo y rutas de evacuación. Los pisos son de concreto pulido en los interiores y con textura rugosa para los exteriores, ambos en secciones de 3 x 3 m.

Al ser un edificio modulado, los elementos como ventanas y puertas, corresponden a una sola medida; las ventanas son de perfiles tubulares con vidrio de 6 mm. de espesor, y las puertas con hoja laminada de doble abatimiento.

## Daños y deterioros

El edificio de molinos no presenta daños significativos en sus componentes estructurales. Los deterioros han sido causados, principalmente, por el abandono y por la falta de mantenimiento, la estructura de la cubierta presenta oxidación en los nodos. El material granular acumulado en el almacén ha mantenido en buen estado los muros perimetrales, presentando sólo manchas aisladas por humedad.



*Fig. 26.- Imagen de la fachada lateral donde se observan los deterioros causados por la exposición a la intemperie sin ningún tipo de mantenimiento preventivo.*

*Imagen – Oliver Cruz Jiménez*

En la parte de las fachadas se observan daños menores, causados principalmente por el intemperismo (Fig. 26). El edificio, al estar compuesto de concreto armado en su cimentación y en el desplante de muros, se conserva en buen estado, siendo las afecciones de tipo superficial como las manchas de humedad ocasionadas por la retención del polvo y grava dentro del inmueble.

## Tipos de deterioro

Para determinar el nivel de deterioro que presenta el Edificio de Molinos, es necesario establecer una escala numérica como referencia para conocer el estado real del inmueble. Dicha escala tendrá un rango del 1 al 5, otorgando el 5 para los daños con un grado avanzado de deterioro, y que representan un riesgo para el edificio; y el 1 como un daño mínimo, el cual no representa ningún tipo de riesgo. En base a esta tabla, se determinará el problema y la posible solución en la intervención del edificio.

Los daños expuestos en el análisis, forman parte del levantamiento hecho en sitio, como parte de las actividades de reconocimiento del objeto. Este análisis ayudará en el programa de intervención del edificio, donde la toma de decisiones sobre las liberaciones, consolidaciones e integraciones son parte fundamental del proyecto de Reutilización.



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29

Fig. 27,28 y 29.-  
Imágenes de los  
deterioros que  
presenta la planta en  
su interior por  
humedad, oxidación  
y falta de  
mantenimiento  
principalmente

Imágenes - Oliver  
Cruz Jiménez

**Oxidación.-** Presenta un grado 1 de deterioro. Este se observa en toda la parte estructural, debido al bajo mantenimiento y a la exposición a la intemperie por faltantes en las cubiertas. (Fig. 27 y 28)

**Fractura.-** Presenta grado 2 de deterioro. Este se observa en las columnas de acero recubiertas de concreto armado, esto debido a los movimientos diferenciales del edificio. (Fig. 29)

**Fisuras y grietas.-** Presenta un grado 2. Este se observa en los muros divisorios principalmente, estas fisuras son causadas por el movimiento del acero independiente.

**Madera deteriorada.-** Presenta un grado 4- Este se observa en el piso de madera que quedó expuesto por los faltantes en la cubierta y en los elementos estructurales que soportaban la maquinaria. (Fig. 30)

**Escarificación.-** Presenta un grado 2. Este se observa en la capa del lechado en la losa de concreto que se esta desprendiendo por la humedad que actúa sobre ella sin una capa de impermeabilizante.

**Humedad.-** Presenta un grado 2. Esta se observa en la estructura por su exposición continua a la humedad por estancamiento de agua de lluvia en el sótano, esta humedad afecta principalmente los pisos y la base de la cimentación sin ser un problema estructural. (Fig. 31)

**Contaminación.-** Presenta un grado 3. Esta se observa en los residuos de material que se acumulan en los elementos estructurales y techumbres. (Fig. 32)



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32

Fig. 30, 31 y 32.-  
Imágenes de los  
deterioros que  
presenta la planta en  
sus elementos  
estructurales por  
fisuras y grietas,  
humedad, oxidación  
y fractura

Imágenes - Oliver  
Cruz Jiménez

## Dictamen técnico



Fig. 33.- Juan O'Gorman, La fábrica, pintura al fresco presentada en 1932 en el Concurso Nacional de Pintura Tolteca (primer lugar). Tomada de Tarjeta de Grupo Tolteca.

Foto: Archivo Fotográfico IIE-UNAM.

Fig. 33



Fig. 34.- Portada de la revista La Tolteca, volumen 1, 1929.

Fig. 34



Fig. 35.- "La Tolteca" Fotografía de Manuel Álvarez Bravo

Fig. 35

### Valoración del edificio

#### Producción artística

El aspecto artístico fue de la mano con la expansión de la fábrica, a partir de la publicación de la revista La Tolteca en 1929 (Fig. 33), en ella se abordan temas de diseño y se dieron a conocer los proyectos de los arquitectos más importantes de esa época, influyendo así en los estilos arquitectónicos del país.

Es en un concurso de fotografía y pintura organizado en el año de 1931, donde la marca de cemento Tolteca quedó en la memoria colectiva. Este concurso convocó a muchos artistas; Juan O'Gorman aportó con su mural "La fábrica" (Fig. 34), pintura al fresco presentada en 1932 en el Concurso Nacional de Tolteca, la cual le valió el primer lugar; y Manuel Álvarez Bravo en la categoría de fotografía con "La Tolteca" (Fig. 35), obteniendo el primer lugar del certamen.

#### Simbólico

La plástica y geometría simple, forman parte de los simbolismos que aporta la planta al paisaje urbano (Fig. 36). La tipología de industria y de elementos de escala monumental surge como referencia dentro del medio construido; los 3 chacuacos que se observan desde cualquier punto de la zona sirven como referencia y recuerdan los años de auge que vivió la planta (Fig. 37). Así mismo las vías férreas conservan esa memoria antigua, y siguen siendo testigo de una época industrial que se impulsaba por vapor y que conectaba de forma eficiente a todo el país (Fig. 38).



Fig. 36

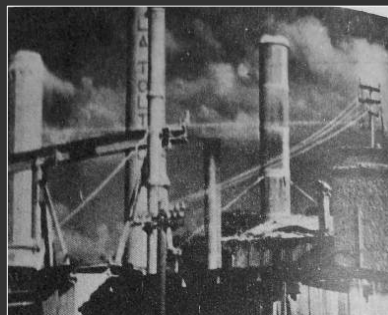


Fig. 37

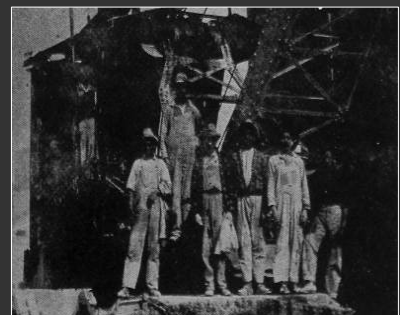


Fig. 38

Fig. 36,37 y 38.- Imágenes tomadas de la revista "La Tolteca" vol. 3 donde se muestran las etapas constructivas de la planta y su paso a través de los años.

## Ambiental

El impacto ambiental, que generó no sólo la construcción de la planta, sino también el periodo en el que fue productiva, es elevado. En los años 1930 no existía una conciencia por la preservación del medio ambiente, por lo cual todos los desechos eran vertidos al río sin un tratamiento previo. Esto contribuyó al deterioro del río Tula (Fig. 39) y la contaminación del suelo agrícola por las partículas suspendidas en el aire, y por el uso de agua contaminada para los campos de riego.

Actualmente la planta lleva 21 años cerrada y empieza a notarse la flora y fauna que se está apropiando del espacio construido (Fig. 40 y 41).

Si consideramos la reutilización del edificio, se debería retomar el concepto de sustentabilidad, ya que el edificio que menos impacto causa en su entorno es el que ya existe.



Fig. 39



Fig. 40



Fig. 41

Fig. 39.- Imagen del río Tula a la altura de la antigua planta de cementos "La Tolteca".

Fig. 40 y 41.- Imágenes del potencial paisajístico al interior de la planta.

Imágenes - Oliver Cruz Jiménez

## Síntesis de la problemática del inmueble

La antigua fábrica de cementos "La Tolteca", actualmente se encuentra a la venta con una particularidad, el precio en su estado actual es menor al precio propuesto si se demoliera y se entregara como terreno. Este enfoque nos hace comprender la dimensión del volumen de concreto y acero que ahí se encuentra, que causaría un esfuerzo considerable retirarlo, esto sin mencionar el costo ambiental y económico.

Otro aspecto a considerar, es el cambio de los espacios industriales por la implementación de nueva maquinaria y equipo; las nuevas tecnologías requieren de un espacio menor pero de un mayor equipamiento como: voz y datos, sistemas contra incendio, aire acondicionado, etc., lo cual hacen obsoleta varias naves dentro de la fábrica si se pensara para un mismo uso, el de producir cemento.

Al no considerar la planta como un patrimonio industrial, ni como una reserva territorial, ni como industria, se le cataloga como una zona residual, afectando la imagen de hito que representa para sus ciudadanos y negando un potencial de crecimiento para la zona.

El desmantelamiento de las instalaciones y del equipo, representa una pérdida del valor patrimonial de la planta. Estos elementos, al ser obsoletos, se comercializan por volumen, olvidándose del valor histórico – estético.

## Recomendaciones generales para la reutilización del inmueble

La protección y la conservación de los espacios industriales no es sólo una responsabilidad social, también se puede convertir en una inversión rentable y en una alternativa para el crecimiento de las ciudades, ocupando las extensiones territoriales que existen en sus núcleos y que no están siendo valoradas.

La reutilización de los espacios industriales convierte al patrimonio en un recurso económico, generando espacios de consumo a partir de valores históricos, de identidad y de autenticidad.

Al Integrar el paisaje natural a las nuevas propuestas, se estará regenerando el medio ambiente, el cual se vio afectado durante la vida productiva de la planta. Esta intención de aportación a la naturaleza y a la imagen colectiva por parte de la planta, reforzará el vínculo entre los pobladores, posicionándolo nuevamente como un hito en la zona.

Los aspectos que se deben tomar en cuenta durante el proceso de diseño para una propuesta de reutilización son los siguientes:

- Que el proyecto corresponda a la escala de la zona
- Que se justifique el nuevo uso, basándose en las necesidades del entorno
- Verificar el Plan Parcial y hacer una actualización en caso que se requiera
- Proponer usos mixtos dentro del Plan Maestro, para generar una dinámica de uso
- Verificar las normas ambientales vigentes
- Que exista participación estatal y de la industria privada
- Que sea un proyecto auto sustentable
- Que el proyecto revierta el impacto ambiental que tuvo la planta en su época productiva



Fig. 42



Fig. 43



Fig. 44

*Fig. 42, 43 y 44.-  
Imágenes de las  
condiciones actuales  
de la antigua planta  
de cementos "La  
Tolteca". En ellas se  
puede observar la  
plástica del edificio y  
su importancia como  
hito histórico para  
las nuevas  
generaciones*



## **Mecanismos legales para la conservación de la antigua planta de cementos “La Tolteca”**

En este documento se ha mencionado la importancia que tiene el patrimonio industrial en el desarrollo histórico de una región. La diversidad de valores que representa la antigua planta de cementos “La Tolteca” para la memoria colectiva de la población, ponen de manifiesto la absoluta necesidad de implementar mecanismos legales para su defensa.

De acuerdo a lo anterior, buscamos suscribir el proyecto de reutilización de la planta, bajo los criterios establecidos por el TICCIH<sup>25</sup> México en la Carta de Monterrey sobre "Conservación del Patrimonio Industrial" para lograr en primera instancia la protección del inmueble, y evitar su actual desmantelamiento. Algunos puntos son los siguientes:

En virtud de que el Patrimonio Industrial se encuentra fuertemente vinculado con el desarrollo de una actividad productiva, su preservación tiene que atender a la creación de mecanismos y estímulos de carácter fiscal y financiero que sean aplicables a la creación de fundaciones y patronatos cuyo objeto sea la protección del Patrimonio Industrial, la tenencia y conservación de los bienes culturales industriales y la inversión en proyectos de rescate, investigación, restauración y protección de los mismos.

Lamentablemente el patrimonio industrial en general sufre un mayor grado de abandono y desprotección, motivado por la escasez de normas jurídicas vinculadas a dichos bienes. Estamos claros que la intervención planteada en éste documento, por si misma no constituye la única opción para salvaguardar este conjunto, pero si creemos que la reutilización del inmueble industrial, es el camino idóneo para prolongar su vida útil. De tal forma que es necesario, gestar su protección y conservación a través de asociaciones civiles e instituciones públicas o de gobierno. La creación de estas figuras fiscales, a través de fundaciones para el financiamiento de la restauración y reutilización, son fundamentales para su operación y conservación, además de poner de manifiesto la influencia que la planta de cementos tuvo y que tendrá en el desarrollo económico, social y cultural de Tula. A nuestra consideración, el financiamiento del capital privado no está peleado con el rescate cultural.

Es necesario que las labores de gestión del Patrimonio Industrial se fundamenten en un pleno conocimiento de la actividad industrial vinculada con el sitio a proteger y en el acercamiento y dialogo con el sector empresarial y la comunidad laboral. Pero igualmente, es necesario incorporar a las autoridades involucradas en

---

<sup>25</sup> Asociación Civil as TICCIH México (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage México) y sus siglas son TICCIH México, A.C. Es importante recordar que el TICCIH es una asociación reconocida y en estrecha colaboración por el ICOMOS (Comité Nacional Mexicano del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, organismo “A” de UNESCO de carácter no gubernamental y fines no lucrativos). Ambas asociaciones buscan establecer el enlace entre autoridades e individuos que les concierne la conservación de conjuntos, sitios de interés e itinerarios culturales, así como el estudio, documentación y difusión, pero sobre todo, lo que nos atañe, su cooperación y asesoría a nivel internacional para la restauración, reutilización, y conservación de la planta de cementos “La Tolteca”.

todas las materias vinculadas con el Patrimonio Industrial, tales como el fomento y desarrollo económico, el turismo, los aspectos fiscales y el desarrollo urbano. Por tanto, es necesario que se inicien tareas de capacitación dirigida especialmente a funcionarios públicos principalmente en el ámbito económico, para que reconozcan y valoren la conservación del Patrimonio Industrial.

Si bien el financiamiento es parte fundamental del proyecto, la incorporación de los actores en los distintos rubros de gobierno e industria privada no debe ser solo en esto, el conocimiento de las actividades industriales, así como el valor patrimonial de sus instalaciones, los capacita para valorar al inmueble y crear políticas de protección específicas, como se enuncia a continuación:

El Patrimonio Industrial está sub-representado en la Lista del Patrimonio Mundial y se encuentra normalmente desprotegido por la legislación nacional. La legislación federal mexicana es omisa en cuanto a la preservación del Patrimonio Industrial, en tanto que algunas de las legislaciones estatales en materia de patrimonio cultural atienden de manera muy poco detallada esta cuestión. En virtud de lo anterior, es necesario promover las reformas correspondientes con el fin de garantizar la plena incorporación del patrimonio industrial a nuestro marco normativo vigente.

Es necesaria la creación de instrumentos legales especializados de protección del Patrimonio Industrial en los siguientes niveles:

- a) En el caso de la legislación, que existan normas específicas para la protección del Patrimonio Industrial
- b) Que las declaratorias de bienes culturales contengan los criterios técnicos necesario para garantizar la adecuada intervención y conservación de dichos bienes
- c) La emisión de planes de manejo destinados a determinar las acciones, proyectos y programas necesarios para garantizar la preservación integral de un sitio cultural de carácter industrial.

Los siguientes puntos sintetizan lo que se ha descrito en este documento, acerca del impacto que genera el patrimonio industrial en el desarrollo regional, y de la necesidad de modificar los planes de desarrollo urbano para garantizar su conservación, así como el papel de las universidades en su catalogación e investigación, a favor de su preservación documental y física.

El Patrimonio Industrial está vinculado fuertemente al desarrollo urbano de un centro de población, por lo que es necesaria la incorporación de las medidas necesarias para garantizar su conservación en los planes de desarrollo urbano y en los instrumentos de ordenación territorial.

Es importante establecer los mecanismos de acercamiento, concientización y difusión en la comunidad empresarial para introducir y reforzar en ese sector la importancia de preservar el Patrimonio Industrial y la posibilidad de creación de

proyectos que les permitan ser destinado a actividades económicas productivas, como es el turismo o la prestación de servicios, como opciones. En tal caso, dichos proyectos deben basarse en un concepto de desarrollo sustentable en relación al bien patrimonial. Igualmente, debe desarrollarse entre la comunidad empresarial la protección del Patrimonio como una labor que reconozca a la empresa como una entidad que asume, de manera voluntaria y con cabalidad, una responsabilidad social.

Es una labor urgente la formación de inventarios y catálogos, así como la identificación de los archivos y demás fuentes que proveen de información sobre el Patrimonio Industrial, toda vez que representan instancias que contribuyen al conocimiento y a la investigación en esta materia. Ante la carencia de estos importantes fuentes de conocimiento, es necesario impulsar ante las instituciones universitarias la conveniencia del diseño de programas en esta materia bajo la supervisión de organismos especializados resulta de trascendental importancia.

Para la protección y conservación de éste conjunto industrial, es necesaria la documentación de las distintas manifestaciones vinculadas a los procesos históricos de la planta, pues es de especial relevancia para lograr la incorporación de este tema en las políticas públicas de Tula, y de igual forma modificar los programas de desarrollo territorial, a fin de que esta intervención incida directamente en los ámbitos económicos y culturales de la región.

Es importante fortalecer las iniciativas de la sociedad civil en favor de la preservación del Patrimonio Industrial, especialmente por el importante impacto que tiene este universo de bienes y manifestaciones en la conformación de la identidad de un grupo o comunidad social.

En ese sentido y dado el dinamismo del Patrimonio Industrial con las realidades urbanas, es pertinente determinar la existencia de sitios mixtos tales como rutas y paisajes culturales a nivel conjunto de la planta y a nivel regional que permitan enriquecer el conocimiento y alcance de las acciones de preservación de este conjunto industrial.

Los paisajes culturales, de acuerdo con la definición del Comité del Patrimonio Mundial, “son constituidos por el trabajo combinado entre la naturaleza y el ser humano y expresan una larga e íntima relación entre las gentes y su entorno natural”<sup>26</sup>. El Comité reconoce tres categorías para la identificación del paisaje cultural:

- a) paisaje creado y diseñado intencionalmente por el hombre,
- b) paisaje orgánicamente involucrado con una sociedad, y
- c) paisaje cultural asociativo

---

<sup>26</sup> Gómez Arreola, 2007

Finalmente suscribimos las recomendaciones del TICCIH para lograr un marco legal de protección para el patrimonio industrial:

Se recomienda al Gobierno Federal se haga una revisión y en su caso, proponga una modificación a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas con el fin de reconocer y proteger expresamente al Patrimonio Industrial como parte del acervo cultural de la Nación, a partir de instrumentos especializados de protección que garanticen su debida utilización y su conservación integral.

Se recomiendan a los Gobiernos Estatales que se revise la legislación local en materia de Patrimonio Cultural con el fin de proponer las modificaciones necesarias con el fin de incorporar y proteger el Patrimonio Industrial localizado en su territorio.

## Ejemplos análogos y guías de referencia

Dentro de los ejemplos, presentamos aquellos que hemos tenido la oportunidad de conocer y recorrer, para poder referirme mejor a la proporción del espacio, su nueva escala urbana y de la apropiación que se ha dado por parte de los usuarios y comunidad en torno a él; como diseñadores, son estos factores los que nos atraen, es decir explorar para que la propuesta de reutilización del Edificio de Molinos vaya sustentada en el ámbito arquitectónico, social, histórico y económico.

Estación Indianilla - Claudio Bernard 111, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06720, México D.F. -

El taller empieza a instalarse en 1898 y al año siguiente se ensamblan ahí los primeros carros eléctricos. El servicio se inició el 15 de enero de 1900, mismo que fue inaugurado por el presidente Porfirio Díaz.

Indianilla era un conjunto de talleres y depósito de tranvías que ocupaban tres cuadras. Los edificios originales eran de mampostería, aunque posteriormente se adoptó el sistema de acero estructural y ladrillo con cimentación de concreto colado y techo de lámina acanalada.

Ya en 1910 estaban establecidos los talleres de mantenimiento y las primeras plantas de liberación para la prestación del servicio, hasta la década de los cincuenta, cuando por un cambio de voltaje dejó de funcionar el conjunto Indianilla. Posterior a su uso como subestación eléctrica, Estación Indianilla se convierte en almacén de la Secretaría de Finanzas y resguarda el archivo muerto de la Tesorería del Departamento del Distrito Federal.

El proyecto del Centro Cultural Estación Indianilla es un buen ejemplo de la recuperación de un espacio abandonado y degradado con una inversión de carácter público y privado.<sup>27</sup>

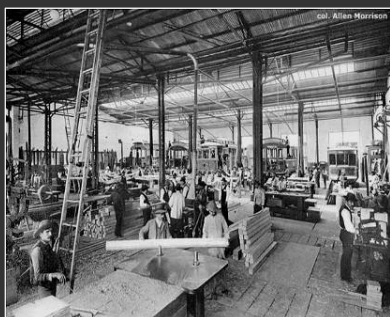


Fig. 45



Fig. 46



Fig. 47

Fig. 45.- Talleres en la estación Indianilla.

Fig. 46.- Depósito y talleres de Indianilla en el año 1950.

Fig. 47.- Momento en que salió el 1er. tranvía PCC de los talleres de Indianilla.

www.mexicomaxico.org/tranvias

27 Información consultada en la página de internet del Centro Cultural Indianilla. [http:// www.centroculturalindianilla.org](http://www.centroculturalindianilla.org)

Dentro de las principales características del proyecto, está el respeto hacia la plástica del edificio y las bondades de su planta libre; la recuperación de la estructura metálica y de los muros de tabique, ambos son parte de este lenguaje, de respeto hacia lo ya existente. Si bien el espacio fue adaptado para nuevas funciones, la identidad del edificio sigue presente con la maquinaria como parte de su mobiliario fijo. Los elementos constructivos, que son parte de la historia del edificio, crean un contraste con los materiales propuestos para la intervención, como el cristal templado y la madera.

La intención es la de utilizar los edificios, que por alguna razón son obsoletos. El Centro Cultural Indianilla no sólo cumple esa función, también está creando un vínculo de identidad con la zona, formando parte de la recuperación del centro histórico de la Ciudad de México a través de los espacios culturales.

El partido arquitectónico fue creado a partir de los espacios recuperados, por esta razón no se ven forzadas las actividades que brinda el Centro Cultural, sin olvidar las necesidades de accesibilidad para personas con capacidades diferentes.

Dentro del aspecto arquitectónico, se encuentran los espacios diáfanos para el aprovechamiento de la luz natural a través de las lumbreras, la estructura expuesta como parte de la decoración, lo cual denota una arquitectura fabril, y la fachada principal revestida con tabique a la usanza del estilo europeo, de principios de la revolución industrial.



Fig. 48



Fig. 49



Fig. 50

*Fig. 48, 49 y 50.- Imagen del proyecto de reutilización en el Centro cultural Indianilla donde se muestran los acabados y el mobiliario expuesto como parte de las intenciones de diseño.*

*Imágenes – Oliver Cruz Jiménez*

Parque Fundidora - Av. Fundidora s/n col. Obrera, C.P. 64010, Monterrey Nuevo León -

Fundidora Monterrey, S.A. fue cerrada en mayo de 1986. Después de liquidar a todos los obreros; se realizaron los trámites que determinarían la utilidad de los terrenos y de las instalaciones.

El Presidente de aquellos años, el licenciado Miguel de la Madrid Hurtado, cedió la propiedad al gobierno del Estado de Nuevo León para la creación de un Parque Ecológico. En marzo de 1988 se publica en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por el cual se declara de utilidad pública; la conservación y mejoramiento de la superficie que ocupaba la extinta Fundidora Monterrey. El documento se

planteaba dar cumplimiento al decreto presidencial de expropiación de la superficie de 1, 137, 836. 58 m<sup>2</sup>, ubicados al oriente de la ciudad de Monterrey. El 24 de febrero de 2001 el Parque Fundidora logró su primera transformación al ser declarado Museo de Sitio de Arqueología Industrial. El decreto se firmó en la Plaza B.O.F. nombrado así por contar en su área central con la chimenea triple, la cual formó parte de los hornos convertidores B.O.F. (Basic Oxygen Furnace); hornos que transformaban el arrabio y la chatarra en acero mediante una inyección al oxígeno. Gracias a esto, los visitantes pueden apreciar las 27 macro piezas industriales, como son los dos Altos Hornos, edificios y chimeneas, además de diversas piezas de distintos tamaños distribuidas por los jardines y andadores del Parque; las cuales están conformadas por tornos, sierras, taladros, coquillas, tenazas y otro tipo de piezas. Dentro de la administración 2003-2009, el Plan de Desarrollo Estatal integró el Parque Fundidora con la Macroplaza a través de la segunda sección “Fundidora II” en la que se agregó una extensión de 28 hectáreas adicionales. Además, de que se inauguraron nuevos atractivos como la Pista de Hielo Fundidora, “La Casa de los Loros”, “el Museo del Acero, Horno3”, Embarcadero “El Crisol”, el Macro-Estacionamiento y el Centro de Exposiciones Fundidora, antigua nave del Molino de Combinación Lewis.

Así, el Parque Fundidora ha logrado su máxima transformación, al constituirse como un sitio ideal para el esparcimiento de las familias nuevoleonenses y de todo México; al consolidarse como una gran atracción turística; como un espacio para difundir la cultura a través de espectáculos, verbenas populares, festivales, bandas y conciertos. Es un pulmón para la ciudad, un lugar de trascendencia e identidad para Nuevo León, en donde se fortalece nuestra identidad, conciencia y el conocimiento de nuestra historia industrial, al tiempo que se promueve la educación ecológica, de cara al tercer milenio<sup>28</sup>.



Fig. 51



Fig. 52



Fig. 53

Fig. 51.- Imagen de la fábrica de Aceros Monterrey, 1945.

Fig. 52.- Imagen de la planta en funciones, 1962.

Fig. 53.- Imagen del horno 3 en estado de abandono, 1895

www.parquefundidora.org

28 Información consultada en la página de internet del Parque Fundidora Monterrey. [http:// www.parquefundidora.org](http://www.parquefundidora.org)

El proyecto del Parque Fundidora en Monterrey, corresponde a la reutilización de un espacio fabril de escala urbana. Esta reserva territorial, en el centro de la ciudad, se transformó al pasar de un espacio destinado a la producción con un alto costo ambiental, a ser el pulmón de la ciudad y nuevo eje rector de los servicios que ofrece Monterrey.

Mencionamos esto ya que, a raíz de la transformación del espacio privado a público, los servicios y el uso de suelo tuvieron que ser adecuados para satisfacer la demanda social, comercial y de vivienda; hace 40 años era imposible imaginar que el desarrollo inmobiliario se encontrara en esta zona de la ciudad. Existen proyectos secundarios como el del Paseo Santa Cecilia, y el corredor Río, fortaleciendo el Plan Maestro para la ciudad de Monterrey.

En el aspecto arquitectónico, podemos señalar específicamente al monumento emblemático del Parque Fundidora, el Horno 3. El proyecto de Reutilización tuvo como principal objetivo de diseño, la preservación del hito histórico para la ciudad y sus habitantes; la plástica, los materiales, la historia e inclusive elementos como su pátina, fueron tomados en cuenta para el desarrollo integral de la recuperación del Horno 3.

Al interior del inmueble, la museografía se ve envuelta entre el acero que, junto con el vidrio y acero inoxidable, marcan una tendencia de vanguardia; la idea de contemplar al edificio en sí como objeto, lleva a la contemplación de su maquinaria y de su ingeniería.

La recuperación de los espacios fabriles, en nuestro país, se debe desarrollar de la misma forma que en el Parque Fundidora, bajo un plan maestro que contemplen los aspectos urbanos, arquitectónicos, paisajísticos, sociales y de mitigación para lograr un resultado como el que experimenta en la ciudad de Monterrey.



Fig. 54



Fig. 55

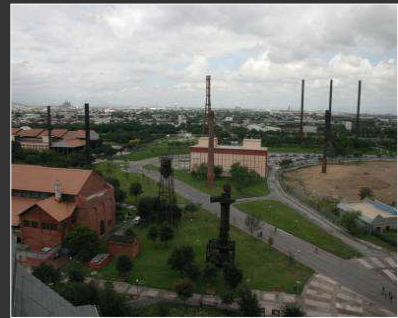


Fig. 56

*Fig.54.- Vista del Horno 3 y del Museo de Arte Contemporáneo*

*Fig. 55.- Vista del paisaje fabril dentro del Parque Fundidora*

*Fig. 56.- Vista de la ciudad desde la azotea del Horno 3*

*Imágenes - Oliver Cruz Jiménez*



### III El proyecto de reutilización

#### Justificación

El proyecto **CEMEX G.R.E.E.N.** (acrónimo de “Galería de Reutilización del Espacio y Entorno Natural”) surge con la propuesta de diseño, dirigido a CEMEX, para sus instalaciones de la antigua planta de cementos “La Tolteca” que se encuentra abandonada desde 1989; como ya mencionamos, actualmente el predio de 50,000 m<sup>2</sup> aprox. está en venta con dos consideraciones: un precio de venta en las condiciones actuales, y un costo más elevado si se demoliera todo y se dejara la superficie plana.

Recordemos que la propuesta de diseño para el proyecto **CEMEX G.R.E.E.N.**, se basa en el concepto de *Regeneración Abierta* del Arq. John Habraken, para crear 4 líneas de intervención: Urbana, Arquitectónica, Natural y Social.

El potencial del proyecto se dará en torno a la ocupación del inmueble, aprovechando su contexto histórico y su reserva territorial. Los servicios que se proponen son los que no existen en el municipio, y que forman parte de los programas de desarrollo municipal y estatal. Además, corresponden a la demanda de servicios y espacios públicos que deberá cubrir la zona a raíz de la aprobación de la ampliación de la Refinería PEMEX, localizada a 9 km. del sitio. Estos aspectos, de alguna forma, justifican el proyecto dentro de un contexto tangible, pero existen aspectos históricos y de identidad que habría que tomar en cuenta, ya que la antigua planta de Cementos “La Tolteca” es considerada como un hito y su conservación debe ser un legado para las futuras generaciones.

Dentro del ámbito nacional, existe el proyecto de reactivar las líneas férreas de la Ciudad de México hasta San Juan del Río, en Querétaro, pasando por Tula como paseo turístico; recordemos que la planta cuenta con su estación frente al acceso principal y que la estación Tula queda a 3.5 km. de la planta, esto la hace un punto turístico junto con la ciudad de Tula y la zona arqueológica contribuyendo de forma directa a la economía del estado.

La recuperación del Río Tula es otro proyecto estatal para reglamentar los desechos que en él se vierten, y que las aguas lleguen tratadas a la presa de Endó y Santa Rosa. La planta colinda directamente con el río, así que se abordará el tema para mejorar su calidad a través de procesos de filtrado y de recarga acuífera, en las zonas bajas del municipio.

El proyecto **CEMEX G.R.E.E.N.** aportará de forma gradual los beneficios en la zona, sin depender directamente de una gran inversión, ya que se reutiliza toda la infraestructura y servicios, además el impacto ambiental será menor comparado a crear nuevas edificaciones.

Una de las ventajas directas del proyecto, es tener concentrados los distintos usos que se le darán a la planta, dentro de la zona urbana, con todos los servicios; aligerando la carga comercial en el centro de la ciudad, que ya no cuenta con los espacios para su crecimiento. Este crecimiento hacia la parte sur del municipio reforzará el corredor industrial, y la nueva zona de servicios, disminuyendo el impacto que actualmente sufre la zona arqueológica con el desarrollo de vivienda e industria que se está creando a su alrededor.

## Criterios de intervención

El proyecto estará basado en 5 puntos principales como parte del diseño integral, éste enfoque será la postura de intervención en la reutilización del Edificio de Molinos y del Plan Maestro CEMEX G.R.E.E.N.

### Generales

Diferencia entre los materiales originales y los contemporáneos.- Esta tendencia de diseño permite al usuario tener una lectura real de la intervención, mostrando la parte original y los elementos de nueva manufactura; lo que se busca es hacer saber al usuario dónde se intervino el edificio, y bajo que circunstancias; además que el contraste de los materiales, por distintas razones, ayuda a enmarcar los rasgos característicos de los edificios antiguos con un lenguaje contemporáneo.

Liberación hasta un 30 % del total del edificio.- Al intervenir un edificio es necesario tomar en cuenta las características que lo hacen auténtico, este factor, dentro del programa de diseño, ayudará a conservar gran parte del edificio sin caer en un exceso debido a una mala lectura respecto a lo que se conserva y a lo que se le integra.

Conservación de los elementos industriales y maquinaria como hito histórico.- Los elementos que le dan autenticidad y valor a un inmueble son sus componentes básicos, lo que hacía que funcionara el edificio en su época productiva, y que ahora forman parte de ese legado histórico; en la medida de lo posible, esta maquinaria y equipo se deberá conservar en su sitio original con su pátina<sup>29</sup>, para tener una referencia exacta de la vocación del inmueble en su concepción original, y de la evolución que tuvieron los procesos tecnológicos a lo largo de su vida útil.

Consolidación de los elementos estructurales para su nuevo uso.- La reutilización de un edificio debe pasar por una revisión especial para su ocupación, ya que se trata de elementos antiguos y de procesos constructivos que muchas veces no cumplen con las nuevas normas de seguridad, como la sísmica; la propuesta estructural por lo tanto cumplirá de manera eficiente la nueva vocación, sin causar daño a la estructura original. Para ello se recomienda primero consolidar la estructura existente, y que los esfuerzos mayores los absorba una nueva estructura (en caso de necesitarla), para repartir la carga de forma equilibrada.

Respeto por el entorno natural.- Como parte de las mitigaciones para el desarrollo del proyecto, se realizarán dos propuestas respecto al entorno natural: la primera consiste en revertir el proceso de deterioro y contaminación que sufrió el subsuelo y el río Tula, por los procesos productivos durante la vida útil de la planta; la segunda consiste en conservar el

---

<sup>29</sup> Las pátinas son capas o películas superficiales que representan el estado de envejecimiento de un material. Su formación no implica necesariamente procesos de degradación o deterioro.

paisaje natural que se ha creado a partir de las instalaciones de la planta como parte de una integración entre lo natural y lo hecho por el hombre. Ambas propuestas tomarán en cuenta las especies endémicas de la zona, para no alterar el ecosistema.

#### Formal

Uso de concreto y acero como materiales principales de diseño.- La antigua planta de cementos “La Tolteca” esta compuesta en un 95% por estos dos materiales constructivos, por lo tanto el proyecto tendrá una preferencia hacia estos materiales, respetando así su tipología industrial.

Uso de vértices ortogonales.- Una de las características formales del edificio es que su forma cuenta sólo con ángulos ortogonales, basados en la retícula; como parte de la propuesta de diseño los nuevos espacios se integraran a esta modulación de forma horizontal y vertical, esto beneficiará a la plástica del edificio y a su sistema constructivo.

#### Espacial

Elevar el C.U.S<sup>30</sup>.- Dentro del programa arquitectónico que se plantea para la reutilización del edificio, es necesario incrementar los m<sup>2</sup> construidos. Actualmente sólo existe la planta baja en toda la nave industrial con una altura que va de los 9 a los 25 m. permitiendo implementar varios niveles de piso para cubrir las necesidades del programa que ofrecerá el nuevo Business Center.

Respetar la plástica del inmueble.- El proyecto integral de intervención respetará los elementos característicos de la industria como parte del patrimonio industrial; los remates visuales, las rutas de circulación y los nodos de conexión entre los edificios, al interior, serán los principales protagonistas dentro del conjunto. Resaltando así los elementos emblemáticos como los chacuacos, la banda transportadora y los silos en la fachada.

Reutilizar sólo los espacios existentes.- Al tener una superficie construida de 30,000 m<sup>2</sup> aprox., no se crearan nuevas construcciones al interior de la planta, para no aumentar el déficit que se tiene respecto al área permeable. Contrario a esto, se propone aumentar esta capacidad de absorción del terreno natural y de recarga del manto acuífero, a través de la reserva ecológica que colinda con el Río Tula, y de la transferencia de potencialidad dentro de la zona urbana que colinda con la planta.

#### Sustentabilidad

Certificaciones.- El diseño de **CEMEX G.R.E.E.N.** se basará en la certificación LEED de América Latina en su apartado de “Certificación de Edificios Existentes”, además, se respetaran las

---

30 CUS) Coeficiente de Uso de Suelo – Factor que multiplicado por la superficie del lote nos da como resultado el total de m<sup>2</sup> que se pueden construir.

normas vigentes de la Comisión Nacional de Energía (CNE) España, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) México, y las Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal.

Ecotecnias.- Para el ahorro de energía y el aprovechamiento de los recursos renovables el proyecto de reutilización integrará sistemas pasivos que ayudaran a bajar los costos de mantenimiento del edificio además del beneficio ecológico que esto representa.

#### Materiales

Productos CEMEX.- Al ser una instalación de la empresa CEMEX, el plan maestro contempla el uso exclusivo de productos de la marca CEMEX y de sus socios comerciales, esto como una herramienta de inversión y mercadotecnia.

Productos certificados LEED (T.L.C.)<sup>31</sup>.- Se recomendará el uso de los productos certificados en el país como maderas, aceros, vidrio, fibras sintéticas y productos que en general su elaboración sea amigable con el medio ambiente.

#### **Programa de Necesidades**

El proyecto de reutilización está basado en un programa de necesidades, dividido en 3 categorías: urbano, arquitectónico y de paisaje. Al separar estas ramas de diseño, podemos especificar el alcance del proyecto a través de las metas que se cubrirán a partir de la intervención de la antigua planta de cementos “La Tolteca”.

El principal objetivo del proyecto urbano es el uso de la planta como espacio público; es decir, en él se alojarán los equipamientos que no existen en la zona, concentrando los servicios que demanda la población como son: salud, comercio, espacios recreativos, culturales y educativos. Al crear un núcleo de servicio sobre esta reserva territorial, se consideran de forma conjunta las necesidades derivadas de estos nuevos usos, tales como: vialidades, señalización, saneamiento, servicios de agua potable, drenaje, red eléctrica, etc. Este ordenamiento permitirá un asentamiento regular de las nuevas zonas habitacionales y de servicio, conectando con el corredor industrial y turístico de la ciudad de Tula.

El proyecto arquitectónico, contempla la intervención del inmueble, sin afectar los valores simbólicos y plásticos que caracterizan al conjunto, el objetivo es otorgar nuevos valores a través de su nuevo uso, alargando así la vida útil del edificio, lo cual permitirá conservación del patrimonio industrial.

El programa de necesidades para el proyecto arquitectónico es de carácter técnico; en él se analizan: elementos de seguridad, accesibilidad, factibilidad de uso, materiales, costos y

---

31 Tratado de Libre Comercio (TLC).- consiste en un acuerdo comercial regional para ampliar el mercado de bienes y servicios entre los países de Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y México. Entro en vigor en el año de 1994.

mantenimiento. El diseño arquitectónico debe corresponder entonces, a una serie de reglamentos y normativas para el uso de inmuebles de carácter público.

El diseño arquitectónico será el medio de comunicación del nuevo edificio hacia los usuarios, la disposición de los espacios que este ofrecerá, serán en gran medida el éxito de vinculación de los usuarios hacia el patrimonio industrial y natural que existe en torno a la antigua planta de cementos “La Tolteca”.

El proyecto de paisaje, respetará las especies que habitan la zona y que forman parte del paisaje natural dentro del edificio abandonado, además, es a través de la naturaleza que se revertirá el proceso de contaminación e impacto nocivo que tuvo la planta en su periodo productivo. El estudio de impacto urbano determinará, en que medida se rescatará la cuenca del río Tula y del suelo que colinda con la planta, siendo el objetivo principal devolver la calidad de vida de los habitantes de Tula.

## Proyecto urbano

### Memoria descriptiva

El plan maestro del proyecto **CEMEX G.R.E.E.N.** se desglosa en 4 ejes principales de intervención como ya se había mencionado: el primero va dirigido a la escala urbana y su entorno inmediato; esto atenderá las necesidades que surgen con la reutilización de un espacio dentro de una zona urbana ya establecida, tales como transporte y vialidad, señalamientos, equipamiento urbano y por supuesto los estudios de impacto ambiental y económico, como parte de las propuestas de diseño que ayudarán a consolidar el nuevo uso destinado al edificio.

La antigua planta de cementos “la Tolteca” está situada dentro de una zona urbana, su uso de suelo es de Industria, aunque en el plano del plan de desarrollo de la ciudad de Tula 2009 ya se marca como equipamiento y vivienda. Los predios colindantes a la planta son de uso agrícola y residencial. Actualmente existe un auge en el sector inmobiliario dedicado a la vivienda y comercio, además, el crecimiento económico se fomenta a través de los distintos parques industriales en Atitalaquia, Jorobas y San Juan de Río. El crecimiento urbano de Tula demandará espacios de equipamiento y servicios de infraestructura, para hacer habitable la ciudad y que la calidad de vida se vea reflejada junto con su crecimiento.



Fig. 57

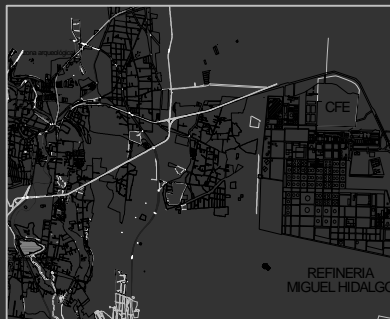


Fig. 58

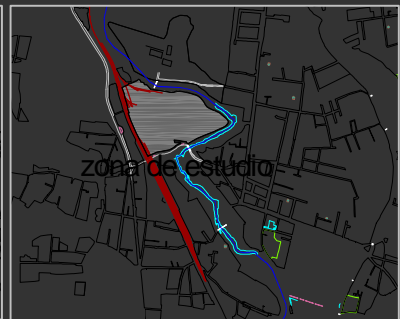


Fig. 59

Fig. 57.- Plano del conjunto urbano de Tula y los poblados vecinos.

Fig. 58.- Plano de la ubicación de la antigua planta de cementos y la refinería PEMEX

Fig. 59.- Plano de la zona de intervención.

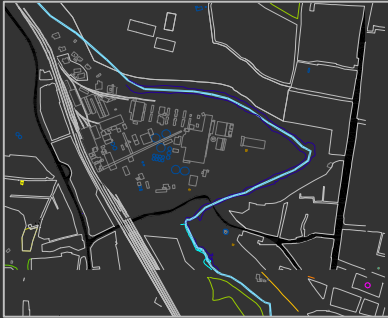


Fig. 60



Fig. 61



Fig. 62

Fig. 60.- Plano de las vialidades primarias que pasan por la fábrica.

Fig. 61.- Imagen del espacio de acotamiento que se utilizará para la ampliación.

Fig. 62.- Imagen del ancho estipulado para la vialidad.

El sector turístico, sin embargo, no ha tenido el auge esperado. Actualmente la zona arqueológica y el centro de la ciudad de Tula, son las zonas visitadas por el turismo, con una captación moderada respecto a otros centros arqueológicos del país. La falta de espacios de tipo cultural y de entretenimiento, impiden el aprovechamiento de otros recursos que mejorarían la condición educativa y económica de la población.

El proyecto urbano, contempla la ampliación de las vías de comunicación que conducen a la ciudad de Tula (Fig. 60), y tienen una relación directa con la planta por su ubicación. La ruta de enlace entre las comunidades vecinas es a través de estas dos vías de acceso; la primera, comunica a la ciudad de Tula con Cruz Azul, la segunda a Tula con la refinería PEMEX. Ambas de vital importancia, ya que son la entrada y salida de la ciudad (Fig. 61 y 62). El beneficio que aporta el desarrollo de la infraestructura, mitigará el impacto vehicular que se prevé a raíz del proyecto **CEMEX G.R.E.E.N.** (Fig. 63)

Los predios colindantes a la planta, se utilizarán para la construcción de estacionamientos y zonas de transporte público. Esta reserva territorial se ocupará en 2 etapas: la primera, se ubica frente a la planta (Fig. 64), aquí se ocupará la superficie del terreno con un estacionamiento subterráneo, en su parte superior, se respetará la traza de la vialidad contemplando su ampliación, para crear una plaza peatonal como nodo focal entre los servicios dentro y fuera de la planta. La segunda, se ubica frente al río Tula (Fig. 65), esta etapa apoyará la recuperación del medio natural a través del tratamiento de la cuenca del río, además, se conectará con las circulaciones peatonales que conducirán al interior de la planta.

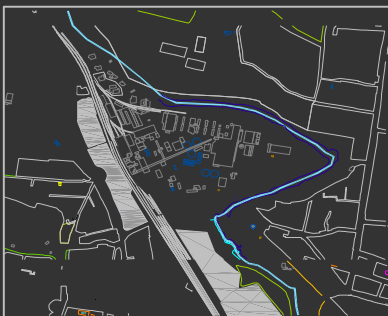


Fig. 63



Fig. 64



Fig. 65

Fig. 63.- plano urbano donde se muestran las zonas de equipamiento cercanas al conjunto CEMEX G.R.E.E.N.

Fig. 64 y 65.- Imagen de las reservas territoriales para la creación de equipamientos.

Imágenes – Oliver Cruz Jiménez

La reserva territorial servirá como zona de amortiguamiento, contemplando así el crecimiento a mediano y largo plazo. De esta forma, se respeta el plan de desarrollo contemplado por el Ayuntamiento de Tula, en el que se menciona el uso de las tierras de cultivo para la vivienda y comercio menor.

La centralización de la infraestructura dentro de este sector, tendrá un impacto positivo para la ciudad, permitirá la canalización de servicios fuera del centro, el cual ya presenta problemas por la alta demanda por parte de los usuarios y el poco espacio para su atención.

## Proyecto arquitectónico

### Memoria descriptiva

La idea principal del diseño, es conservar la tipología industrial del edificio, resaltando los elementos estructurales y la composición ortogonal característica de las fábricas.

El primer paso para el proyecto de intervención, es la observación. Esto permite crear un prediagnóstico para tomar decisiones de tipo estético, funcional, estructural y de servicio. Al utilizar un espacio existente otorgándole un nuevo uso, la autenticidad y los valores simbólicos determinarán la apropiación de los usuarios. El diseño y los nuevos valores otorgados a raíz de la intervención, determinarán su tipología de uso.

La antigua planta de cementos “La Tolteca”, esta conformada por 16 edificios, que por su escala pueden ser habitables; están hechos, en su mayoría, de concreto y acero con una relación espacial y plástica que resalta sus valores como patrimonio industrial (Fig. 66).

Al interior del predio, la posición y distribución que ocupan los 4 edificios a intervenir, en una primera etapa del proyecto, nos permite resaltar las características simbólicas, espaciales y de uso que conformaban el proceso básico para la elaboración del cemento; estos 4 edificios suman una superficie efectiva de 29,650 m<sup>2</sup> divididos en: Almacén de materia prima - Molinos de producción, Hornos - condensación del material, Bodega de Clinker - mezcla del producto y por último la zona de Embasado y Distribución del producto.

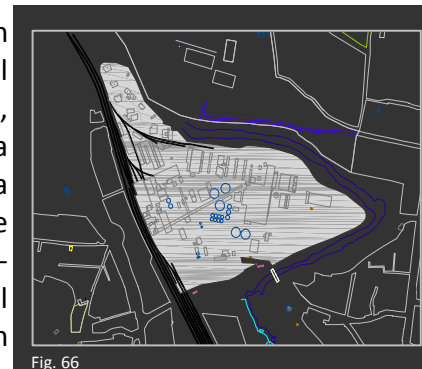


Fig. 66.- Plano de conjunto de la antigua planta de cementos “La Tolteca” ubicada en Tula Hidalgo.

Parte del diseño está enfocado a conservar las instalaciones como se encuentran hoy en día, los deterioros naturales de los objetos son parte del período de vida que ha tenido el edificio. Si se consideran estos como bienes muebles, habrá que registrarlos y mostrarlos para una mejor lectura del edificio.

Los espacios al interior serían accesibles a través de una plaza principal y zona escultórica; en ella se mostrarán las instalaciones y equipos de producción, que, junto con la naturaleza, conservarán el microclima que se ha formado a partir del abandono de la planta. Esta concepción de recuperación y apropiación de los espacios a través de la naturaleza es parte esencial del proyecto.

En el diseño arquitectónico, se plantea proporcionar una gama de materiales para los distintos edificios, de esta forma existirá una relación tipológica que integrará el conjunto. De igual forma el catálogo de vegetación, estará compuesta por especies endémicas, que aporten un equilibrio de color y contraste entre el concreto y acero, sin afectar los edificios de forma constructiva o espacial.

Los espacios abiertos, comunicados por nodos y plazas, desarrollados dentro y fuera de CEMEX G.R.E.E.N., crearán un vínculo entre los usuarios con los nuevos usos.

El partido arquitectónico del proyecto integral se basa en el trazo de la banda transportadora de 150 ml. que divide la planta en dos secciones, al usar este elemento como referencia y principal eje rector del conjunto, los 4 edificios que integran el proyecto formaran un claustro (Fig. 67); esta forma permite conservar el núcleo como la principal atracción, ya que en él es donde se encuentra la maquinaria y los elementos escultóricos que le dan ese carácter fabril y se tomarán como referencia de diseño.

Como parte del Plan Maestro se designaron 4 zonas que se realizarán en la segunda etapa del proyecto (Fig. 68); estos espacios fueron considerados como elementos de apoyo, previendo el crecimiento a corto y mediano plazo de **CEMEX G.R.E.E.N.** La ubicación de estos elementos secundarios conformará, en su totalidad, los servicios que ofrecerá el conjunto sin afectar la forma ni disposición espacial de los nuevos usos.

Los edificios se integrarán al conjunto a través de las plazas y nodos de circulación lineal, lo cual recrea la parte del proceso de la elaboración del cemento; esta relación también se dará en el uso de materiales similares para la intervención de las áreas comunes y de los edificios como parte del Plan Maestro (Fig. 70 y 71).

Para mitigar el impacto que tuvo la antigua planta de cementos “La Tolteca” en su época productiva, se destinó una zona dentro del predio como reserva ecológica la cual contribuirá de forma positiva al paisaje y al medio ambiente; en ella se plantarán especies endémicas para no crear un microclima que perjudique en un futuro al sistema natural, y que esto ayude a la recuperación del subsuelo y la recarga de mantos acuíferos en las zonas bajas del río Tula y de las zonas de cultivo. (Fig. 72)

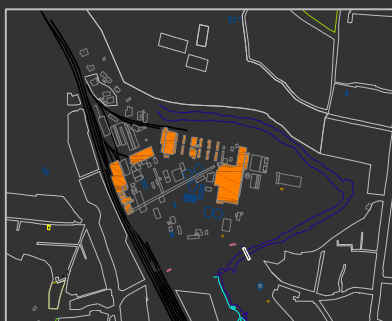


Fig. 67

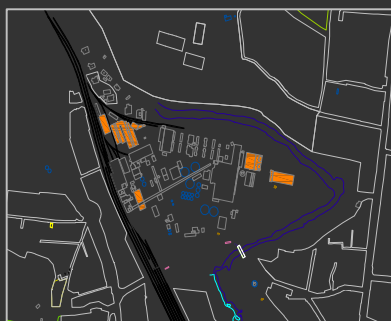


Fig. 68

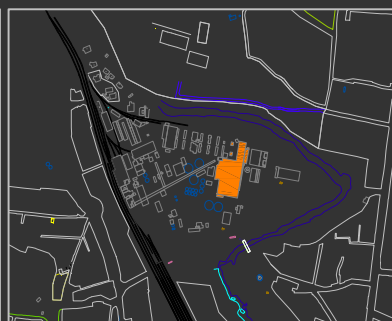


Fig. 69

Fig. 67.- Plano correspondiente a la primera etapa del proyecto.

Fig. 68.- Plano de los edificios contemplados para la segunda etapa.

Fig. 69.- Plano del Edificio de Molinos "C" para la propuesta de reutilización.





Fig. 70



Fig. 71



Fig. 72

Fig. 70.- Plano de los elementos escultóricos del conjunto fabril.

Fig. 71.- Plano de los nodos y zonas de transición entre los nuevos espacios.

Fig. 72.- Plano de la Reserva Ecológica.

### Programa arquitectónico y diagramas de funcionamiento

El programa arquitectónico para el Business Center, fue realizado conforme al plan maestro CEMEX G.R.E.E.N.; los usos destinados para cada edificio, corresponden a las necesidades de equipamiento de la zona. El proyecto como partida individual, cubrirá la demanda de actividades según la vocación del edificio, esto ayudará a la consolidación de las áreas sin forzar los espacios.

Es importante resaltar que los servicios que presta cada edificio, no se repiten dentro del conjunto, abarcando un mayor número de actividades en la primera etapa del conjunto CEMEX G.R.E.E.N.

El desglose de las áreas queda de la siguiente manera:

- Planta Baja (Fig. 73):

Auditorio	702.00 m2	capacidad para 300 personas
Sala de Exposiciones	3550.00 m2	
Servicios	800.00 m2	divididos en 4 niveles
Lobby – Administración	785.00 M2	

- Planta Alta (Fig. 74):

Restaurante	702.00 m2	
Oficinas Corporativo	3450.00 m2	divididas en 4 niveles
Terraza-Cafetería	785.00 m2	

- Exteriores

Área verde	2860.00 m2	
Plaza y circulaciones	4042.50 m2	

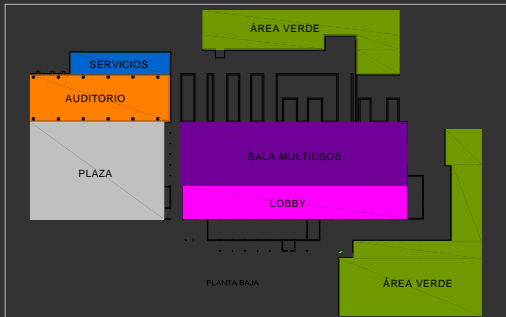


Fig. 73

Fig. 73.- Planta Baja del Business Center donde se muestra la zonificación de los espacios por uso.

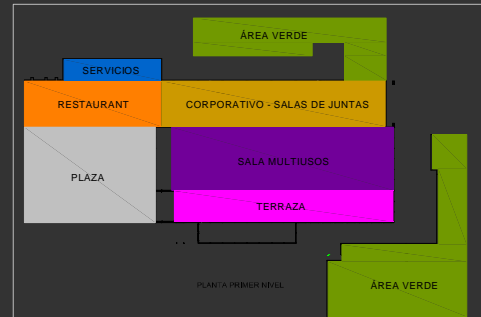


Fig. 74

Fig. 74.- Planta Alta donde se muestra la zonificación de los espacios por uso.

El diagrama de funcionamiento parte de una forma lineal, siguiendo la metodología de producción del antiguo edificio. El principal eje de conexión es el pasillo-lobby, que se estableció donde antes existió la banda transportadora que llevaba el material procesado hacia el edificio de Hornos. Este pasillo de conexión, permite acceder a los espacios interiores ocupando el 5% de la superficie construida, incluyendo los tres niveles dentro del Business Center. La ubicación de la plaza exterior, también forma parte de las intenciones de diseño para el proyecto, ya que la apertura del pasillo, se conecta hacia las áreas exteriores sobre la plaza y en la parte posterior del edificio, conduciendo al usuario hacia la reserva ecológica del conjunto CEMEX G.R.E.E.N. (Fig. 75, 76 y 77)

La distribución de las áreas al interior se da por zonas de uso, estableciendo un orden que va de carácter público a privado. Las áreas de trabajo están diseñadas como espacios abiertos, con muros divisorios de cristal y madera, que permiten el paso de luz natural desde cualquier punto de la fachada, respetando así la geometría del edificio.



Fig. 75

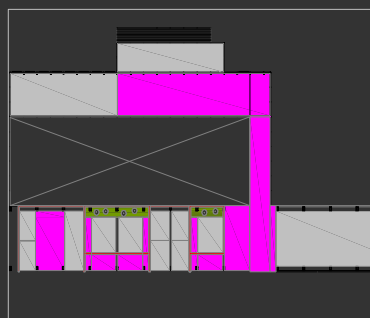


Fig. 76

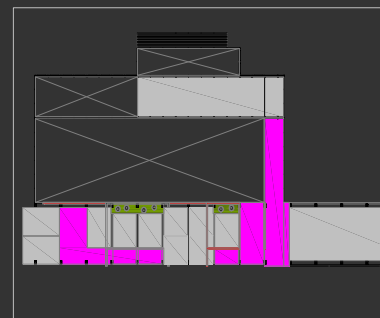


Fig. 77

Fig. 75, 76 y 77.- Diagrama de circulaciones y áreas efectivas dentro del edificio de Centro de Negocios.

## Programa de Intervención del Inmueble

### Liberaciones

El proyecto de reutilización tiene como principal objetivo la transformación del edificio, es decir, el rescate de un espacio a través de su uso, permitiendo alargar su vida útil. Este proceso de diseño consta de varias etapas, las cuales se mezclaron las intenciones de diseño. Sin embargo, estas acciones no se pueden aplicar para todos los casos, ya que cada proyecto cuenta con características diferentes, de manera que el prediagnóstico será el que determina las condiciones de intervención.

El proceso se ve reflejado en el Edificio de Molinos, donde el punto base para la intervención ha sido el rescate del “patrimonio fabril” como detonante dentro del área de Tula. Tomamos en consideración las condiciones en las que se encuentra el edificio, el proceso de intervención parte de una serie de liberaciones

Dentro de las acciones concretas, se mencionan las siguientes:

Retiro de residuos. – el Edificio de Molinos, cuenta con un gran volumen de materia prima, que fue abandonado al cierre de la planta en 1989. Dicho material, está conformado principalmente por grava y arena, los cuales formaban parte del proceso para la elaboración del cemento. El proyecto de liberación consta del retiro y reuso de esta materia prima para su reutilización, ésta será sometida a un análisis para determinar su grado de contaminación, y de esto dependerá su uso dentro del proyecto de reutilización.

El material que sea apto para reutilizar, se usará en los pasillos exteriores como acabado aparente, esto permitirá la filtración del agua de lluvia hacia el subsuelo y aportará islas térmicas a los recorridos exteriores. Otro uso es en filtros pétreos, éstos son conformados en forma de tapias de 1.00 x 1.00 m., y colocados en la periferia del río Tula, sobretodo en las partes bajas, creando así distintas zonas de filtrado, sin afectar su cause natural.

Referente a aspectos de tipo estructural, el criterio de liberación es retirar aquellos elementos que no cumplan con las características de seguridad y habitabilidad establecidas en el reglamento de construcción vigente. Estos comprenden principalmente las techumbres de lámina galvanizada que presentan un grado de oxidación considerable, y los elementos de apoyo en la periferia del edificio, especialmente los que están expuestos a la intemperie.

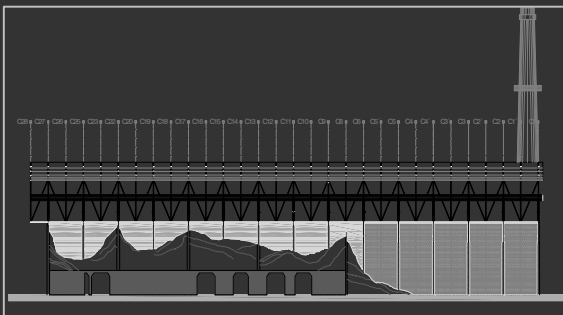


Fig. 78

*Fig. 78.- Corte Longitudinal donde se indican los elementos que serán retirados como parte del proyecto de Reutilización, estos consisten principalmente en añadidos y material acumulado a raíz del abandono del inmueble*

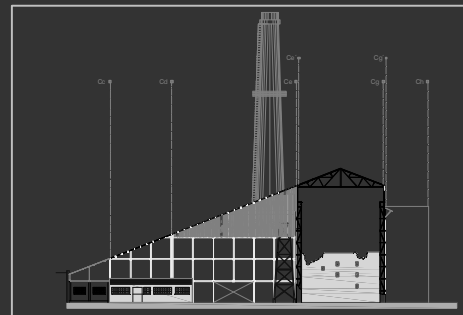


Fig. 79

*Fig. 79.- Corte Transversal donde se muestran los elementos que serán retirados en la fachada así como partes de la techumbre, que por su deterioro representan un riesgo para los usuarios si permanecieran en el edificio.*

Retiro de maquinaria. – dentro de los distintos espacios, existe maquinaria y equipo que está contemplado para su retiro o reubicación, esto debido a las condiciones de necesidad de espacio principalmente; además, existe un inventario realizado por CEMEX donde se contempla el traslado de estas máquinas hacia otras plantas de producción vigentes.

El retiro de maquinaria contempla, de igual forma, los elementos que pongan en riesgo la estabilidad de la estructura, esto lleva a una toma de decisiones de tipo estructural, la cual va por encima de la estética. Algunos de los elementos recuperados formarán parte del mobiliario del edificio en condiciones seguras, dentro de las plazas públicas y en el lobby, reforzando la identidad del edificio.

Demoliciones. – el proyecto de reutilización, contempla la demolición como alternativa de diseño, partiendo de un análisis histórico, estructural y estético. Dentro de las intervenciones al edificio de este tipo, están consideradas las demoliciones de pisos y muros de concreto en los interiores de los contenedores de grava, haciendo habitable el espacio bajo las normas establecidas para edificios de tipo C<sup>32</sup>. De igual forma, algunas demoliciones en los bloques prefabricados de las fachadas formarán parte de estas soluciones de tipo técnico, ya que se aumentara el porcentaje de iluminación y ventilación natural a través de estas aperturas hacia el interior del edificio.

#### Consolidaciones

Las consolidaciones dentro del proyecto del Centro de Negocios, redefinen la tipología del espacio y aumenta su atractivo a través de la exposición de sus componentes. Muchos de estos componentes tienen que ver con el nuevo uso del edificio, el cual depende principalmente de las condiciones de habitabilidad.

Por consolidación entendemos la acción de reponer o rehabilitar un elemento, y que forma parte de la autenticidad del espacio. Esta última, en mayor o menor medida, construye el lenguaje de un espacio; sin embargo, en nuestro proyecto la autenticidad se practica sin intervenir de forma física al edificio, a través del reconocimiento histórico y simbólico del lugar.

El edificio contaría con varios elementos consolidados, sobretodo en la parte estructural por cuestiones de seguridad, pero trabajados de forma estética, al igual que los espacios de conexión entre los pasillos de circulación, los remates visuales y la recuperación de las áreas verdes dentro y fuera del conjunto CEMEX G.R.E.E.N.

Las acciones concretas en el programa de consolidaciones son las siguientes:

Elementos estructurales. – como ya se había mencionado antes, la estructura metálica está compuesta por serchas metálicas de tipo Flink remachadas. Éstas presentan un deterioro

---

32 Se refiere a las edificaciones de más de 10, 000 m2 que requieren de un estudio de impacto ambiental

mínimo por corrosión debido a la falta de mantenimiento. El procedimiento para la consolidación de la estructura se dará en 3 etapas: la primera, contempla el retiro de la capa de óxido sin afectar más de 1 mm. el grosor de la estructura, exponiendo el acero a través de una exfoliación; la segunda etapa, consiste en la aplicación de un sellador base acrílico mate; por último, se aplicará una capa uniforme de resina retardante al fuego, la cual es color transparente y no afecta el acabado final deseado. Este proceso se realizará en cada una de las serchas, atendiendo principalmente los nodos y puntos de apoyo.

Elementos de concreto. – el Edificio de Molinos está conformado en un 90 % de concreto armado. Los elementos estructurales como cimentación, muros de carga, bases de maquinaria, bloques prefabricados, pasillos interiores y exteriores, son de este material.

Al ser una planta que pertenece a una empresa dedicada a la producción del cemento y sus derivados, el proyecto del Centro de Negocios, cuenta con una tipología industrial tomando como base el concreto aparente en sus acabados.

El objetivo de la consolidación de un material tan poco valorado y hasta cierto punto común, como lo es el concreto, es integrar el nuevo acabado a base del mismo material al ya existente sin hacer una mezcla, exponiendo la parte antigua de la nueva, lo cual formará un collage de texturas con degradado de colores sin un patrón establecido.

La intervención sobre uno de los muros en la fachada norte del edificio, busca resaltar la materia prima sobre lo existente, a través de una retícula de perforaciones de distintos tamaños, correspondiendo siempre a la geometría del edificio.

La integración del concreto como material base para el diseño del Centro de Negocios, forma parte de las acciones de posicionamiento de CEMEX en el mercado de la reutilización y preservación de las zonas fabriles dentro del país, esto mediante el uso de sus materiales como principal exponente en los proyectos que realizan.

Dentro del proyecto de consolidación está la recuperación de los elementos emblemáticos al interior de la planta, como los chacuacos y la banda transportadora. Estos siguen siendo los elementos reguladores del espacio al interior del conjunto CEMEX G.R.E.E.N. y forman parte del partido arquitectónico del diseño de conjunto. Es a través de la recuperación de estos elementos que se logra una consolidación de tipo simbólica, la cual reafirmará el compromiso de la conservación del patrimonio edificado.

### Integraciones

Una vez concluidas las liberaciones y las consolidaciones en el proyecto, las integraciones complementarán los trabajos de diseño, al integrar estas dos acciones a su nuevo uso. Existen diversas formas de realizar una integración dentro de un proyecto de estas características, para este proyecto se utilizaron aquellas que permiten exponer el carácter del edificio sin dañarlo de alguna forma. El vidrio forma parte de estos elementos que integran los espacios de forma estética y funcional, ya que permite una comunicación directa entre el edificio y sus usuarios, separando las áreas de una forma física, pero no espacial.

La iluminación es otro elemento integrador en los proyectos de reutilización, el hecho de poder manipular un espacio a través de su interacción con la luz, otorga muchas posibilidades estéticas y plásticas, sin causarle daño alguno al objeto. Este recurso de diseño forma parte de la composición formal del conjunto, y de la temática de cada edificio.

En el caso del Edificio de los Molinos, ya hemos presentado algunas de las intenciones de iluminación anteriormente, como la apertura en diagonal del techo para proyectar el volumen del edificio de forma espacial, entre otras.

En el aspecto arquitectónico el proyecto contempla la reutilización del Edificio de Molinos para albergar el nuevo Centro de Negocios, que contará con 8,000 m<sup>2</sup> de superficie, dividida en 2 secciones: la primera de carácter público que contará con una sala de exposiciones de 3,000 m<sup>2</sup>, un auditorio con capacidad para 300 personas y un restaurante.

El espacio interior sigue la tendencia lineal del conjunto utilizando como elemento regulador el túnel de servicio de la planta donde antiguamente se encontraba la banda transportadora que llevaba el producto de los Molinos hacia los hornos; dicha composición espacial conecta de forma efectiva los 3 servicios públicos a través de un lobby, que permite ver los elementos que definen al edificio, como la estructura de la techumbre y la retícula que se forma con las columnas y traveses, dispuestas a la misma distancia entre si. Además, el espacio, que se procurará luminoso, permitirá contemplar el gran muro de concreto que será intervenido de forma plástica, para integrar así la fachada interior y exterior del edificio.

La sala de exposiciones funciona como un espacio dinámico, aprovechando la planta libre del edificio. En ella se realizarán eventos de exhibición como ferias de productos locales y estatales, eventos musicales y recreativos; la disposición del edificio le permite también ser usado hacia el exterior, a través de las plazas públicas y de la conexión con el centro comercial (edificio B) y de la reserva ecológica (Fig. 80,81 y 82)

El auditorio fue diseñado acorde con la capacidad que brinda el edificio, sin afectar la estructura; cuenta con las herramientas básicas de diseño como el estudio de la visual y la acústica, además se ubicó la cabina de control en la parte posterior para un control total del escenario, garantizando así el manejo de los equipos según se requiera. Los materiales al interior siguen el patrón de diseño y corresponden a un lenguaje industrial (Fig. 83, 84 y 85)

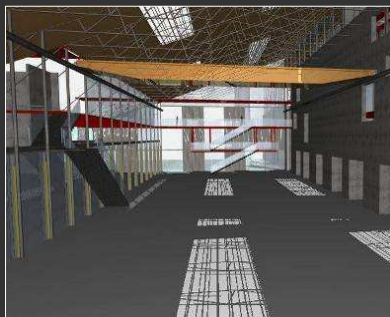


Fig. 80



Fig. 81



Fig. 82

Fig. 80.- Imagen del interior de la sala de exposiciones.

Fig. 81.- Imagen del puente como elemento nuevo dentro de la estructura.

Fig. 82.- Imagen del lobby y de la terraza verde que se integra al diseño paisajístico.



Fig. 83



Fig. 84

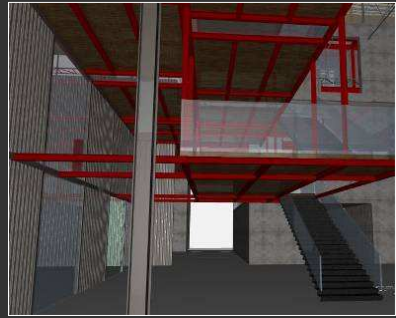


Fig. 85

Fig. 83.- Imagen del comedor para los empleados.

Fig. 84.- Imagen de los espacios interiores en las zonas de oficinas y pasillos de circulación

Fig. 85.- Imagen del vestíbulo general y del núcleo de escaleras.

La segunda sección es de carácter privado, ahí se ubican las oficinas del corporativo CEMEX, con una superficie de 4,600 m<sup>2</sup> en 4 niveles. Para asegurar la presencia de la marca dentro del nuevo complejo **CEMEX G.R.E.E.N** (Fig. 86).

El edificio reutiliza los muros de concreto existentes del antiguo almacén de materia prima, con aberturas ortogonales que siguen una retícula, para hacerlo habitable y que no sufra daño estructural. Estos espacios al interior, contarán con iluminación y ventilación natural, gracias a las entradas de luz en los cotados y en la parte de la techumbre (Fig. 87), bajando el consumo de energía para el desarrollo de las actividades; las aberturas responden a un estudio de soleamiento y climático, para el uso eficiente de los nuevos materiales que conformarán las oficinas, esto como parte del uso de ecotecias y de certificación.

El partido arquitectónico inicia con una zona común (recepción), como elemento de control para las distintas áreas de servicio, que se comunican a través del núcleo de elevadores y de escaleras (Fig. 88); en la planta baja se encuentra la zona de administración y atención al cliente, en el primer nivel la zona de logística y producción, en el segundo nivel la zona directiva y gerencial y en el tercer nivel la cocina y el comedor para los empleados.

La estructura para los nuevos entresijos, se apoyará en la base del edificio, y sólo habrá elementos de amarre hacia los muros de concreto existente para no dañar al edificio. Además, se utilizarán ductos de servicio para las zonas de trabajo y núcleos sanitarios para la conducción de instalaciones.



Fig. 86



Fig. 87



Fig. 88

Fig. 86.- Imagen del escenario del auditorio y de la concha acústica.

Fig. 87.- Imagen de la cabina de control y de la disposición de las butacas.

Fig. 88.- Imagen del núcleo de escaleras y del pasillo de comunicación.

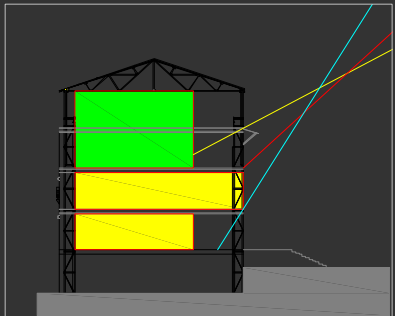


Fig. 89

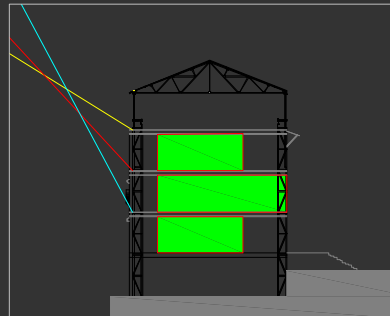


Fig. 90

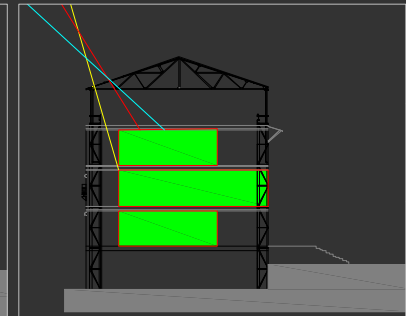


Fig. 91

Fig. 89.- Imagen del análisis de soleamiento sobre la fachada nororiente

Fig. 90.- Imagen del análisis de soleamiento sobre la fachada sur poniente

Fig. 91.- Imagen de la incidencia de rayos solares sobre el edificio.

Los espacios al interior, funcionan con un pasillo perimetral que conduce a todas las zonas de trabajo, esta modalidad permite áreas abiertas, sin que se interrumpan las actividades, aprovechando al máximo los sistemas pasivos de iluminación y ventilación natural (Fig. 89,90 y 91).

El diseño de los exteriores contempla la geometría del edificio. El lenguaje arquitectónico se modula a través de los bloques de concreto, acero y vidrio, que integran las fachadas, respetando la composición formal con una solución funcional y estética (Fig. 92). El vidrio permite la iluminación y ventilación natural del inmueble en su interior, reduce así el consumo de energía eléctrica y aprovecha las vistas exteriores del conjunto (Fig. 93).

Esta apertura tiene una connotación simbólica. Actualmente, las instalaciones tienen acceso restringido, la razón: debido a los procesos de producción desde los inicios de la planta hasta la fecha ha permanecido cerrada al público, aun estando fuera de producción por más de 20 años. Por tal motivo, el proyecto busca la transparencia en sus fachadas, para así mostrar las instalaciones y equipo que aún permanecen, y hacer evidente esta nueva apertura de los espacios para los usuarios. El lenguaje fabril se respeta con el uso de concreto, como principal acabado en el edificio. Es importante mantener la esencia del edificio, y así intervenir de forma estética al concreto, sin restarle jerarquía. La fachada norte fue modificada con una intensión plástica, al convertir un muro ciego, en una retícula de concreto, con perforaciones que forman un conjunto simétrico, otorgándole un aspecto dinámico. Esta acción, además de ser estético, proporciona iluminación y ventilación natural a las áreas de trabajo del corporativo (Fig. 94).



Fig. 92

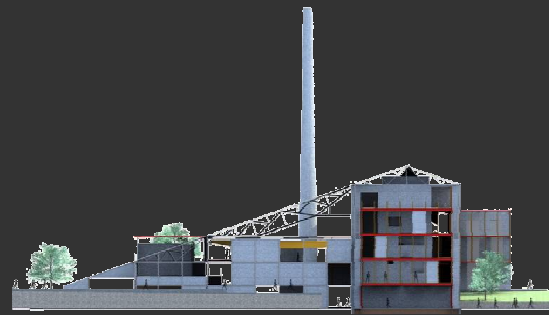


Fig. 93

Fig. 92.- Fachada poniente, se muestra el restaurante y la sala de exhibiciones.

Fig. 93.- Fachada oriente, se muestra el corporativo y sala de exposiciones,



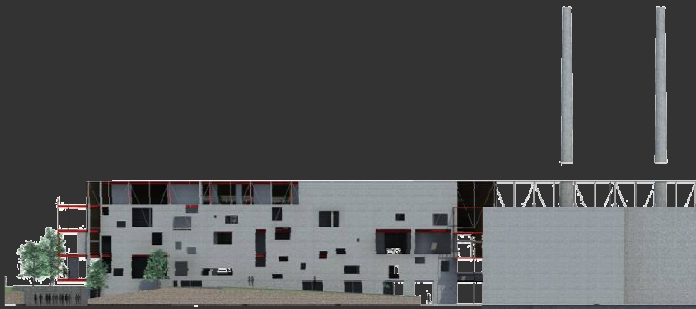


Fig. 94

Fig. 94.- Fachada norte, se muestra la intervención en el muro de concreto.



Fig. 95

Fig. 95.- Fachada principal, se muestra la apertura en la techumbre inclinada a través de la terraza verde.

La fachada principal se plantea con una intervención en la cubierta, cortándola con una línea diagonal, y creando así un espacio abierto que alberga una terraza verde (Fig. 95). Esto permitiría cambiar el uso de la estructura como tal, en un área de piso; aprovechando la vista general de la planta y dando una apertura hacia el interior del edificio, siendo el concreto y el acero los principales materiales que componen la tipología del Centro de Negocios.

#### Estudio de áreas

La reutilización de espacios con usos distintos a los que fueron diseñados, a menudo permite aprovechar su amplitud, sobretodo cuando se trata de una zona fabril. Al no tener una limitante de espacio, como sucede a menudo con los proyectos convencionales, es necesario establecer un partido arquitectónico que no afecte al edificio y saque provecho de estas características. El espacio deberá ser diseñado con equipos y herramientas de alta tecnología, para hacerlo eficiente por un largo tiempo. Los dispositivos de seguridad son otro aspecto que hay que desarrollar en un proyecto de esta índole, sobretodo si el uso del edificio pasa de privado a público. Estos dispositivos formarán parte de las soluciones que brinda el proyecto de reutilización.

El Centro de Negocios contempla un diseño de espacios de carácter público y privado, conforme a su capacidad estructural y de condiciones de habitabilidad. Como ya se menciona, la apertura del edificio por cuestiones estéticas, corresponde también a las propuestas de iluminación y ventilación natural. En las zonas de trabajo para el corporativo CEMEX el índice de iluminación natural que proponemos es del 63%, lo cual permite un ahorro en gastos de energía para la iluminación en horas laborales. Este estudio se basa en la distancia que existe entre la zona de trabajo y la fuente de iluminación natural; al usar cristal como separación entre las islas de trabajo al interior del edificio, el factor de aprovechamiento de este recurso es mayor, además de que cumple con uno de los puntos que marca la certificación LEED, en su apartado de acabados y uso de energías renovables.

De igual forma, el núcleo de escaleras sirve como elemento de ventilación natural hacia los distintos niveles del edificio, provocando un efecto de chimenea, lo cual permite una ventilación cruzada entre las zonas de trabajo, dependiendo menos de sistemas de aire acondicionado.

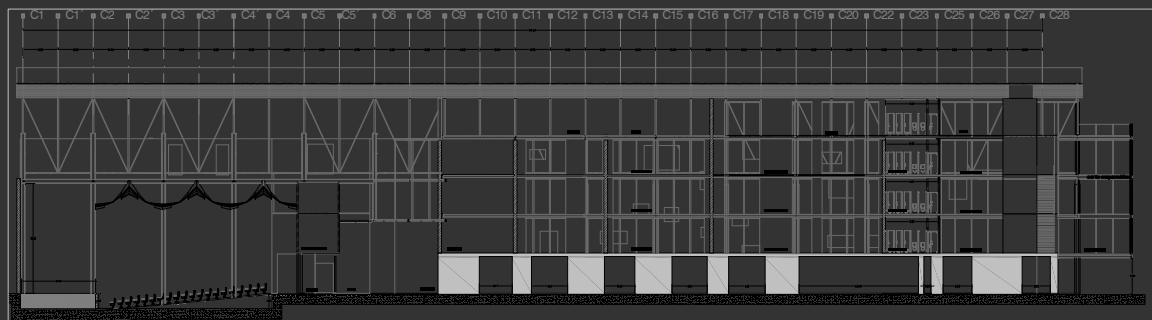


Fig. 96.- Corte longitudinal de las instalaciones del nuevo corporativo CEMEX.

Fig. 96

Los jardines interiores del corporativo, absorben el exceso de humedad del ambiente, provocado por las estaciones de trabajo (equipo de cómputo); además, brinda una mejor vista hacia el interior, lo cual se traduce en un beneficio directo para los trabajadores mejorando su desempeño laboral.

Los núcleos sanitarios ubicados en los distintos niveles del edificio, coinciden de forma vertical, lo que permite un control del suministro de servicios como: luz, agua y drenaje, a través de un ducto. Los muros ciegos de concreto se aprovechan para formar ductos de servicio para las zonas de trabajo, éstos proveerán de forma separada las redes de energía eléctrica y de voz y datos.

El Auditorio dentro del Centro de Negocios, cuenta con una capacidad para 300 personas, se divide en tres segmentos: el acceso, lobby y servicios sanitarios. Como parte pública, conectada con en el pasillo de circulación del edificio; la zona de espectadores al centro cuenta con 3 calles de circulación, y la zona del escenario con servicios para los actores y técnicos de producción.

El diseño del auditorio, de forma rectangular y con una pendiente del 6% respecto al nivel del escenario, corresponde con un estudio de la visual y de acústica. Las proporciones de altura y profundidad respecto de la posición del espectador, brindará una mejor apreciación. Con tal fin, se proyectó una concha acústica en la parte superior, su función es crear un efecto sonoro lineal del escenario hacia cada punto de los espectadores, sin importar su ubicación dentro del inmueble (Fig. 97). La iluminación será dirigida de tres formas: directa, la cual va enfocada a un punto deseado con un aro cenital de intensidad variable; la indirecta, para la iluminación dirigida a elementos secundarios que se encuentran en el escenario, usada principalmente tras bambalinas; y la de seguridad, la cual alumbrada las rutas de acceso y los dispositivos de emergencia dentro del inmueble.

La cabina de control cuenta con la vista completa del auditorio, incluido el escenario (Fig. 98). Esto optimizará el control de los dispositivos electrónicos y mecánicos, lo cual lo convierte en un espacio multifuncional.

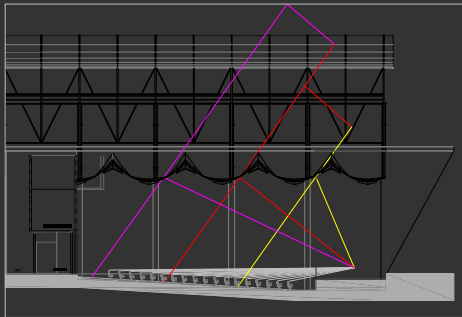


Fig. 97

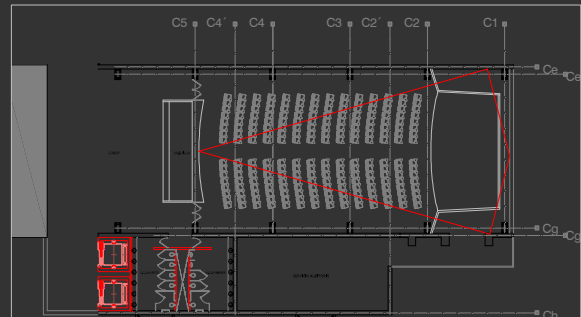


Fig. 98

Fig. 97.- Planta arquitectónica del Auditorio, con capacidad para 300 personas.

Fig. 98.- Corte del auditorio donde se muestra el estudio de la acústica y visual para su interior.

Para la ubicación de esta sección en el Edificio de Molinos, se tomó el espacio existente donde se almacenaba anteriormente la grava. Los muros perimetrales y la altura de la estructura permiten modular de forma lineal los segmentos del auditorio, con las nuevas instalaciones en la parte superior y equipo de sonido y ventilación en los muros perimetrales. Para la ventilación del auditorio se colocaron Louvers en los muros laterales, esto para permitir la entrada y salida de aire sobre las zonas donde se ubica el equipo. Los acabados para estas zonas se proponen con madera, colocada de tal manera que permita la salida de sonido, aire acondicionado e iluminación sin ser visible para los espectadores.

Los sanitarios se ubican en la parte lateral del edificio, al igual que en el corporativo, estos coinciden de forma vertical, y cuentan con ductos de servicio. Esto permite la concentración de las instalaciones a través de una estación de servicio en el sótano, que conectaría con los equipos ubicados en cada nivel, llegando hasta la azotea con equipo de aire acondicionado, ocasionando así un impacto menor al edificio.

La Sala de Exposiciones, cuenta con una capacidad para 2000 personas, en un área efectiva de 3550 m<sup>2</sup>. Su forma corresponde a la planta libre existente en el Edificio de Molinos, que albergaba los rodillos donde se trituraba la grava, posteriormente este producto pasaba hacia los hornos, ubicados en el edificio continuo.

Esta zona cuenta con un espacio luminoso que resalta la estructura y las bases de los contenedores de grava; estos elementos quedarán expuestos como parte del diseño de interiores, resaltando los materiales originales del edificio y la maquinaria que en él perduran. La flexibilidad que ofrece este espacio, permitirá el acomodo de los interiores según sea el evento que se vaya a desarrollar. La altura dentro de la sala es otro factor que ayuda a la creación de distintas escenografías. La grúa puente que existe desde los inicios del edificio, y que tiene una capacidad de 20 ton., se aprovechará como riel de servicio, para colocar el equipo de sonido y de iluminación, conservando su distribución horizontal a lo largo de toda la sala.



Fig. 99

Fig. 99.- Corte donde se muestra el interior de la Sala de Exposición y las oficinas del corporativo CEMEX.

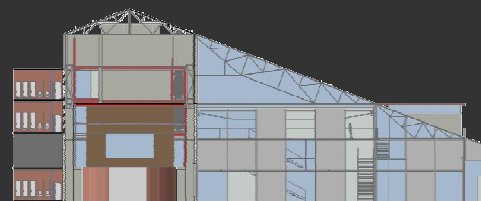


Fig. 100

Fig. 100.-Corte donde se muestra el equipamiento y servicios del Auditorio.

La ventilación e iluminación natural se desarrollan a través de tres lumbreras automáticas, estas permitirán la entrada de luz de forma controlada sin afectar la estructura. Esta abertura en la parte superior del edificio, ayuda a la salida del aire caliente a través de un efecto chimenea, lo cual mantendrá una temperatura agradable para los usuarios y reducirá el consumo de energía dentro del inmueble. Esta solución de diseño, está contemplada dentro de los puntos para la certificación LEED del edificio.

Para cumplir con las normas de seguridad como lo establece el Reglamento de Construcción, existen 8 salidas de emergencia, ubicadas en los 4 puntos de la sala, teniendo como recorrido máximo desde el centro del edificio hasta una zona segura, una distancia de 35 m. lineales. Esta conexión con el exterior, permite extender el uso del edificio hacia sus áreas verdes, haciéndolas partícipes de los eventos que ahí se desarrollen y aprovechando las plazas dentro del conjunto CEMEX G.R.E.E.N.

Las 4 Aulas para juntas, complementan los servicios del Centro de Negocios. Éstas se ubican en la parte privada del edificio, con acceso independiente de la zona administrativa para separar los usos. Los espacios al interior están diseñados de forma modular, los muros divisorios corresponden con los ejes de las columnas, respetando la altura de la estructura, lo cual mantiene el ritmo, plástica y tipología como parte fundamental de las intenciones del proyecto.

Para las fachadas, el Centro de Negocios usa 4 materiales principalmente, los cuales forman parte del catálogo del proyecto CEMEX G.R.E.E.N. para la intervención del conjunto. El diseño busca respetar la forma del edificio, integrando nuevos elementos sin que se pierda el aspecto de fábrica. Es a través del uso del concreto, que se refuerza esta galería de reutilización, exponiendo los materiales nuevos y antiguos que realiza CEMEX desde hace 100 años.

La geometría forma parte de los exteriores, basando el nuevo diseño en la retícula de la estructura y en los elementos característicos del Edificio de Molinos. Los chacuacos, la losa inclinada y la modulación de los muros prefabricados, expresarán la plástica del edificio.

## Programa Estructural

### Memoria Descriptiva

El proyecto estructural para la intervención del Edificio de Molinos, fue diseñado cumpliendo 2 criterios: el primero corresponde a la consolidación de la estructura existente, enfocada en la techumbre y estructura perimetral del edificio, donde las características de peso y dimensión siguen siendo las mismas, en ella sólo se realizará la sustitución de los materiales que presenten un daño severo, y que no cumplan con los lineamientos de calidad para la habitabilidad del edificio; el segundo criterio, corresponde a la nueva estructura que se integra al proyecto, está absorberá las cargas de forma independiente para no dañar al edificio.

Una de las características de la nueva estructura, es que podrá ser reversible. Esta condición de diseño determinó emplear acero para el proyecto estructural; la estructura de acero presenta ventajas sobre otros materiales como concreto armado o tabique. El acero se puede armar fuera de obra y se ensambla a través de nodos de conexión, que pueden ser modificados conforme se requiera, incluso, desarmar toda la estructura y retirarla.

Al tratarse de un edificio principalmente de concreto armado, los puntos de apoyo en la estructura, tendrán un impacto sobre el elemento original. Este tipo de intervención buscará en todo momento, afectar de forma mínima al objeto antiguo, sin sacrificar la seguridad y funcionalidad del nuevo uso del edificio.

La estructura del Centro de Negocios, es a base de marcos rígidos de acero, usando vigas y columnas de alma abierta. La distribución de las cargas, irán en sentido de los ejes existentes, correspondiendo así en alturas de entrepiso, ductos de instalaciones y entradas de luz natural. Las cargas repartidas hacia la cimentación, son proporcionales al uso anterior del edificio, es decir, el peso total del material que se almacenaba, es equivalente al peso del nuevo edificio, esto no causará hundimientos diferenciales sobre el terreno y mantendrá estable el sistema de repartición de las cargas horizontales y verticales.

Como parte de las intenciones de diseño, le nueva estructura será de un color distinto a la existente, esto ayudará a tener una mejor lectura del edificio, exponiendo la parte que fue intervenida.



Fig. 101



Fig. 102



Fig. 103

*Fig. 101, 102 y 103.-  
Las imágenes muestran las reestructuraciones del edificio a base de perfiles de acero. Estas se integraran de forma independiente al para no afectar el sistema de cargas.*

El conjunto CEMEX G.R.E.E.N.

El plan maestro como ya se había mencionado, abarca 4 proyectos arquitectónicos con usos distintos para formar un núcleo de servicios. La decisión de utilizar estos espacios surge por sus características espaciales y por la importancia que ocupa dentro de la antigua planta. Para determinar los nuevos usos de los edificios, se realizó una investigación documental y de campo, para conocer las carencias con las que contaba la ciudad de Tula; La consolidación del proyecto CEMEX GREEN se basa en el concepto de *regeneración abierta* abarcando el aspecto social con la intervención directa de los programas parciales de desarrollo urbano de Tula y sus cabeceras municipales como base para la propuesta, el aspecto económico con la inversión de capital público y privado promoviendo el comercio y reforzando el corredor comercial México-Tula-Querétaro, el aspecto natural con un enfoque sustentable para el diseño del inmueble con tecnologías y materiales amables con el medio ambiente tomando como referencia la certificación LEED y el aspecto cultural ofreciendo espacios de recreación y esparcimiento dirigidos no solo a los pobladores de Tula sino de la zona centro del país.

Las propuestas de reutilización arquitectónica en la primera etapa de intervención son el edificio "A" es un Centro Dinámico de Aprendizaje, en él se ubicara un museo interactivo y talleres para dar servicio a la comunidad; el edificio "B", es un Centro Comercial a nivel regional, cuenta con una tienda ancla tiendas y locales comerciales para la venta de productos locales y nacionales, además hay salas de cine, restaurante, etc.; el edificio "C", es un Centro de Negocios que albergará el corporativo ejecutivo de CEMEX, el Auditorio y la sala de exposiciones y eventos; por último el edificio "D" que será un Hotel que prestara sus funciones al corporativo CEMEX, turismo y a la comunidad en general.

Los cuatro proyectos están intercomunicados a través de nodos, el diseño fue realizado para contemplar la plaza escultórica desde cualquier punto del conjunto. Esta exposición de arqueología industrial ayudará a crear una conciencia hacia los objetos que forman parte de la historia, integrándolos con un lenguaje contemporáneo.

El rescate de las áreas verdes ayudará a la transformación de una zona contaminada, en un espacio regenerado, que contribuye a elevar la calidad de vida de los habitantes de la zona a través del rescate del paisaje urbano y natural.

El proyecto CEMEX GREEN se posicionara como el principal prestador de servicios para la generación de negocios y entretenimiento del estado de Hidalgo, promoviendo el intercambio comercial y cultural con las principales ciudades de la zona centro del país.



Fig. 104



Fig. 105

Fig. 104 y 105.- En la comparativa de imágenes se observa la fachada lateral desde la plaza escultórica, el estilo del Centro de Negocios sigue siendo industrial conservando los elementos que lo caracterizan del resto del conjunto fabril.

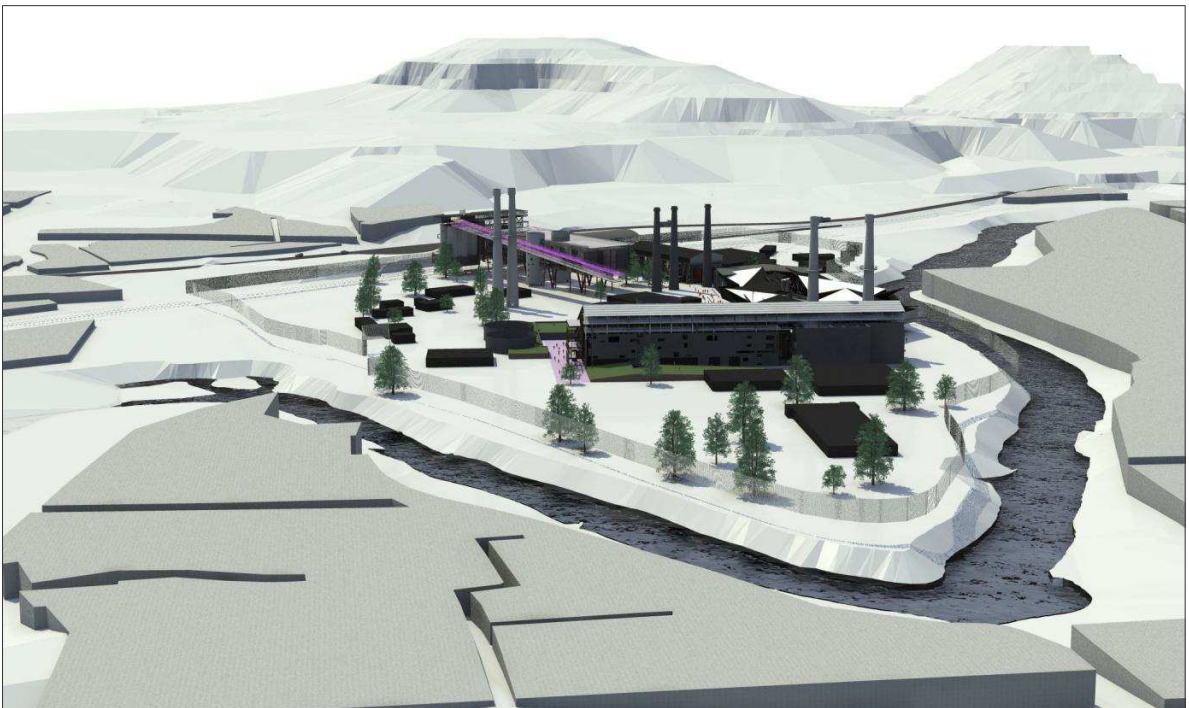


Fig. 106



Fig. 107



Fig. 108

Fig. 107 y 108.- En la comparativa de imágenes se observa la fachada principal del Centro de Negocios desde el edificio de hornos, la propuesta de diseño contempla un Centro Comercial en esa zona.



Fig. 109



Fig. 110

Fig. 109 Y 110.- En la imagen comparativa se muestra la fachada posterior del edificio donde se intervino el muro de concreto de forma estético-funcional para poder hacer habitable el inmueble al interior, favoreciendo el ahorro de energía

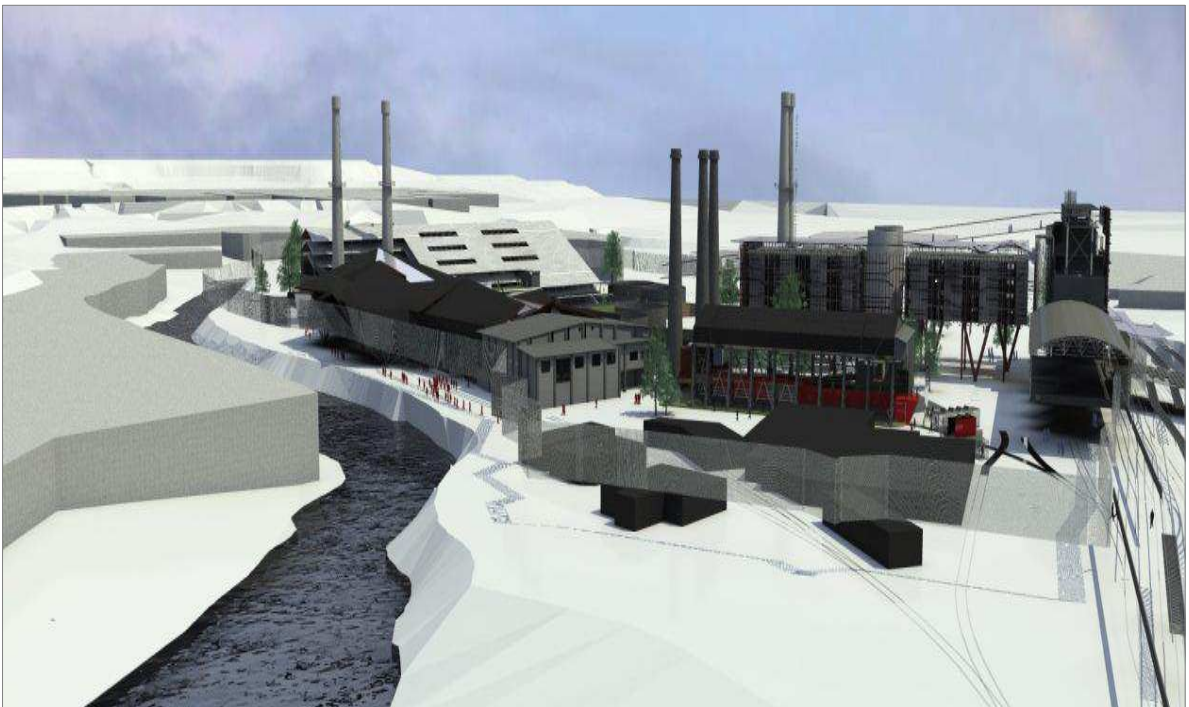


Fig. 111

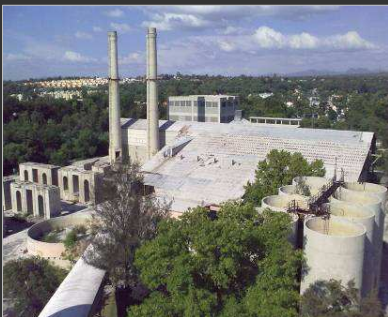


Fig. 112

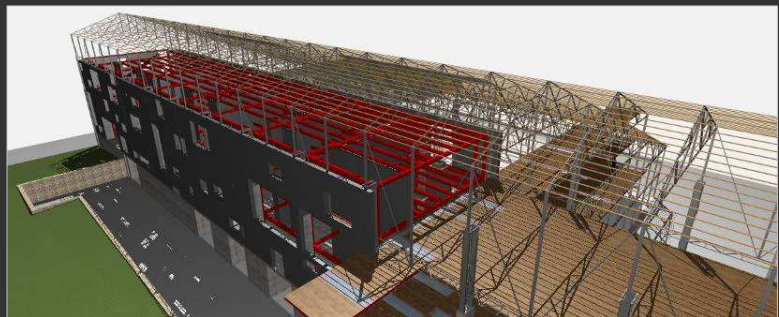


Fig. 113

Fig. 112 Y 113.- En la imagen comparativa se muestra la estructura que soportará la nueva techumbre del Centro de Negocios, esto sin afectar la geometría del edificio.



## Conclusiones

La reutilización arquitectónica surgió como una necesidad, ya sea económica, espacial o de carácter social. Los edificios que a lo largo de la historia han sido reutilizados, se muestran como objetos de trascendencia ya que han podido consolidarse con uno o varios usos desde su realización. Esta dinámica ha permitido su salvaguarda teniendo como punto clave la aceptación de los usuarios y su arraigo hacia el contexto inmediato.

Durante un periodo importante en la historia de la humanidad, la producción de espacios se ha desarrollado en torno a las necesidades básicas de alojamiento y servicio, esto ha formado ciudades que actúan como un ente vivo. El desarrollo tecnológico y la alta demanda de espacios, han afectado los tiempos de diseño, ocasionando un deterioro en la calidad de vida de sus ocupantes.

Dentro de este periodo podemos mencionar la revolución industrial surgida a finales del siglo XIX, con ella, la humanidad tuvo un avance en 100 años donde se mostró la capacidad de diseño y de adaptación al territorio que habitamos, sin importar sus condiciones naturales. Fue así como se consolidaron ciudades con conceptos de urbanismo como Barcelona o Buenos Aires, donde el desarrollo de la ciudad fue consecuente de la arquitectura.

La importancia de reconocer estos valores es una tarea que se viene dando con paso lento. Actualmente existe una galería de espacios que han sido abandonados por no crecer a la par de la tecnología, teniendo grandes reservas territoriales ubicadas en los núcleos urbanos, obligando al crecimiento hacia las periferias.

Es aquí cuando la reutilización arquitectónica está logrando un impacto positivo con el uso de estas reservas territoriales, ocupando las zonas que ya cuentan con todos los servicios de infraestructura y rescatando aquellos edificios que forman parte del desarrollo de la humanidad. Estos espacios están siendo revalorados y estudiados por especialistas para su intervención, ya que por tratarse de un espacio con características propias, el ejercicio de diseño tiene que hacerse al contrario de lo que comúnmente se hace en arquitectura, crear a partir de lo que ya está.

Para una buena intervención en un edificio o elemento urbano, el estudio de las características y la historia, forman parte de esta valoración que determinará en la mayoría de los casos, los criterios de intervención. La salvación de los elementos históricos, se dará con aportaciones contemporáneas utilizando los recursos tecnológicos, que en un pasado fueron la principal causa del abandono de estos espacios. Si bien el conocimiento es la herramienta principal para la intervención de un proyecto de reutilización, existe una acción que se presenta en todos los edificios considerados como exitosos, "su creatividad".

El proyecto de CEMEX G.R.E.E.N. es un ejercicio de diseño enfocado a reutilizar las instalaciones de la antigua planta de cementos "La Tolteca", actualmente la planta se encuentra abandonada y corre la suerte de desaparecer, lo cual llevaría a la pérdida de un gran patrimonio industrial.

La intervención representaría una inversión económica rentable para CEMEX, al ser una empresa socialmente responsable, los beneficios tributarios por una obra de esta índole. La

gestión de este patrimonio involucra al gobierno del estado, al ofrecer los servicios con los que no cuenta la ciudad de Tula, basados en el plan de desarrollo municipal y estatal. La ventaja de crear un núcleo de servicio, ayuda a resolver de forma inmediata las actividades secundarias a raíz de una ocupación de este tipo, los servicios de saneamiento, infraestructura y equipamiento, etc., están incluidos dentro del plan maestro CEMEX G.R.E.E.N.

Actualmente en nuestro país, la cultura y el medio ambiente como detonador de una zona está siendo aprovechada en beneficio colectivo a través de la integración de la sociedad, ya que el reconocimiento hacia los sitios patrimoniales, está generando un nuevo conocimiento y conciencia hacia los sitios que nos representan como pueblo, como una unidad. Es aquí donde se remarca la idea de abrir la planta de CEMEX para la comunidad, creando una apropiación de las instalaciones para su uso, asegurando así la permanencia de los edificios.

Si bien la reutilización arquitectónica de los 4 edificios en la primera etapa del proyecto de intervención no resolverá los problemas de la ciudad, será una contribución nueva y diferente, lo cual representará un detonante en la zona centro del país, ofreciendo una alternativa viable para el resto de las zonas fabriles con las que cuenta el país y que están el peligro de ser desaparecidas porque no son utilizadas.

La nueva generación de arquitectos, debe ampliar sus conocimientos para contemplar la intervención de las zonas patrimoniales con las que cuenta el país, será de vital importancia como se afronte el problema, si la gestión se realiza pensando en la calidad de vida de los habitantes, los nuevos usos que se le otorguen al edificio, corresponderán con esta identidad de apropiación de los habitantes.

## **The mills of the old cement plant “La Tolteca”**

Project of architectonic reutilization.

### Presentation

The space destined to industrial production has been, so far, reducibly studied by the architectonic theory. It's considered a massive, functional element only fulfilling the practical purpose that determines its shape and functionality; Pettily, very few times it's been considered esthetic or monumental, often passing its plastic, formal and symbolic features unperceived to the common eye.

Those characteristics can be appreciate since the moment of its conception, however, the worth gained through the time has to do more with a sensorial and historic experience that eventually becomes the real value of those important areas of an industry.

If we now consider working areas in a factory as valuable sites simply by the period of the economic boom they are built in, like the industrial revolution of the late XIX century, and not just as mere areas of production, their value will be determined by the unique typological, social and construction features that traced the path for modernizing Mexico's industry.

Nevertheless, there's a no appreciation for these spaces and therefore a lack of regulation for protecting them, what prompts to a situation where buildings with more than a hundred years old are vulnerable against highly speculating real estate operations only for being, at most cases, within the core of an important commercial area and considered only as territorial reservoirs, provoking due to that an unbinding tendency among the identity of the cities and their moaners who lose by that the architectonic heritage of a country forever.

The area of study, in which we propose developing a scheme for regenerating it, is the former plant of cement “La Tolteca”, located in the municipality of Tula de Allende, in the state of Hidalgo, Mexico.

The estate is currently owned by the CEMEX<sup>1</sup> group and was closed to operations in the year of 1989, remaining likewise to this very day; it consists mainly of concrete and steel constructions that date from the earliest years of the XX century, what makes them perfectly worthy of a rescue through a project of architectural reutilization, feasible as a public or a private investment.

The mentioned project departs strictly from an urban scale vision, one that takes into consideration the elements forming it, its current condition, the environment surrounding it, and determines the needs and specific features of each element as the base sustaining a proposal for intervention.

The widest scheme in the master plan of intervention consists of reusing four buildings to the interior of the plant considered as the first stage corresponding to the process of making the cement. The chosen buildings are the mills building, the ovens edifice, the clinker and packing wings.

The design project presented for this investigation is the reutilization of the mills building as a Business Center, it consists on intervening the old industrial wing not just respecting its old values, but also providing new rejuvenated ones through adapting it for a daily use.

This Project aims to reinforce the compromise of CEMEX as a SRE<sup>2</sup> by supporting economic, social and cultural growth in the city of Tula, strengthen with this the respect towards architectonic heritage still remaining in our country through a process of re-utilization.

1 Cementos Mexicanos S.A. is a global material for construction industry company provider.

2 Socially Responsible Enterprise.

## Bibliografía

BO BARDI, Lina. *Fábrica da Pompeia*. Editorial Blau, Lisboa 1996

CAROZZI, Gigliola, *Arquitectónica: Construcción Abierta*, Revista semestral del Departamento de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Iberoamericana, México, 2002

PÉRGOLIS, Juan Carlos, *Escritos sobre ciudad y arquitectura 1983-1993*, editado por la Universidad Piloto de Colombia, Bogota, Colombia, 1997

CHOAY, Françoise. *Alegoría del patrimonio*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España, 2007

DÍAZ BERRIO FERNÁNDEZ, Salvador. *Terminología en materia de conservación del patrimonio cultural*. En: Diseño y Sociedad Núm. 13/02 Otoño, División de Ciencias y Artes para el Diseño UAM Xochimilco. pp.:40-47

DÍAZ BERRIO FERNÁNDEZ, Salvador. *Comentarios a la carta internacional de Venecia*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México DF. , 2da, edición, 2005

GONZÁLEZ MORENO NAVARRO, Antoni. “La restauración objetiva”, En: Documento fotocopiado de Memoria SPAL 1993-1998, Área de cooperación al servicio del patrimonio arquitectónico, Barcelona España. pp.:5-127

GONZÁLEZ POZO, Alberto. *Visión urbana de la preservación del patrimonio cultural*, Tesis de doctorado en diseño, UAM – Azcapozalco, México 2001

GONZÁLEZ POZO, Alberto. *Patrimonio Mundial, sitios históricos de México*, INAH, México, 1993

GUTIERREZ ARRIOLA, Cecilia, *La revolución industrial y su patrimonio*, Universidad Nacional Autónoma de México, 1ra, edición, 2007.

GUTIERREZ, Ramón, Buenos Aires, Revolución Histórica, Fondo Editorial Escala, Argentina, 1992.

HALL, Edward T. *La Dimensión Oculta*”, Editorial Siglo XXI, México D.F. 2005

LEAL, Felipe, *Alternativas para tres caries urbanas en la ciudad de México*. VII encuentro internacional de Revitalización de Centros Históricos. La arquitectura de hoy, entre la ciudad histórica y la actual. Ciudad de México, 2008. pp.:103-113.

LINAZASORO, José Ignacio. *Tierra en forma. El ladrillo a lo largo del siglo XX*. En: Arquitectura Viva. Ladrillo Visto. No. 116/ España 2007 pp.: 23-27.

MERAZ QUINTANA, Leonardo, *La reutilización y el diseño. Una experiencia académica*. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.1990.

MERAZ QUINTANA, Leonardo. *Evolución histórica del concepto reutilización*. Ensayo. Documento inédito fotocopiado. México DF.

MERAZ QUINTANA, Leonardo. *La reutilización arquitectónica en México* En: *En síntesis*, No. 15 Especial Invierno, Xochimilco 1993

- MERAZ QUINTANA, Leonardo. "Calpan: un caso de arqueología urbana" En: *En Síntesis*, No. 20 Primavera, Xochimilco, 1995
- MERAZ QUINTANA, Leonardo. "El museo de la antigua Arles: arqueología arquitectura" En: *En síntesis*, No. 25 Otoño, Xochimilco, 1997
- OCHOA VEGA, Alejandro, "*Teoría, historia y crítica de la arquitectura, bases conceptuales y de interpretación en la formación y práctica profesional*". Documento fotocopiado, inédito
- OVIEDO GÁMEZ, Belem. Et al. *Patrimonio Industrial minero*. Archivo histórico y museo de minería, asociación civil. TICCHI México, 2010.
- REYES, Cesar/BORONA POHL, Ethel, *Arquitectura Sustentable*, edit. Pencil, Valencia, España, 2007
- RUBY, Andreas, *Re-Inventing Construction*, Editorial Ruby Press, Alemania, 2010
- SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, Andrés Armando, "Los retos de la conservación del patrimonio edificado en el siglo XXI". Ensayo. Documento inédito fotocopiado.
- SORIA LÓPEZ, Javier. Et al. "En torno al concepto de reutilización arquitectónica". En: *Bitácora de la Facultad de Arquitectura UNAM*, No 17,2007
- SORIA LÓPEZ, Javier, "Diseñar en el paisaje, una comunicación profunda. Baños termales en Vals, Suiza. Un análisis arquitectónico". Departamento de tecnología y producción UAM-Xochimilco. pp.: 165- 187
- TOCA FERNANDEZ, Antonio. "El valor de la memoria". En: *Enlace. Intervenciones*. Año 18/No. 003/ México, Marzo 2008. pp.: 34- 39

## Anexos

### Levantamiento fotográfico

- 1 Contexto urbano
- 2 Interior de la antigua planta de cementos “La Tolteca”
- 3 Interior de la antigua planta de cementos “La Tolteca”
- 4 Exterior del edificio de Molinos
- 5 Interior del edificio de Molinos

### Levantamiento Planimétrico

#### Urbanos

- 6 Principales localidades
- 7 Planta de conjunto
- 8 Nomenclatura de edificios
- 9 Uso de suelo
- 10 Situación actual
- 11 Programas priorotarios
- 12 Estructura urbana
- 13 Clasificación del territorio

#### Plan Maestro CEMEX G.R.E.E.N.

- 14 Planta de conjunto
- 15 Propuesta 1ra. etapa
- 16 Propuesta 2da. Etapa
- 17 Arqueología industrial
- 18 Plaza escultórica
- 19 Nodos y circulaciones
- 20 Área reserva ecológica
- 21 Vialidades primarias
- 22 Zonas de equipamiento
- 23 Propuesta de conjunto

### Levantamiento Arquitectónico

- 24 Planta caja
- 25 Planta alta
- 26 Planta de conjunto
- 27 Cortes
- 28 Fachadas
- 29 Fachadas
- 30 Etapas constructivas

### Levantamiento de Deterioros

- 31 Corte longitudinal
- 32 Corte transversal

- 33 Fachada posterior
- 34 Fachada lateral

#### Levantamiento de Liberaciones

- 35 Interiores
- 36 Exteriores
- 37 Fachadas

#### Proyecto de Reutilización

- 38 Planta baja
- 39 Planta 1er. nivel
- 40 Planta 2do. nivel
- 41 Planta 3er. nivel
- 42 Cortes arquitectónicos
- 43 Fachadas arquitectónicas
- 44 Corte por fachada
- 45 Corte por fachada