



BUFFER HÍDRICO: INFRAESTRUCTURA CONTRA INUNDACIONES PLUVIALES

Caso de estudio del proyecto de tesis desarrollado: Resistencia, Chaco

Autores

María Rosario Ruiz Cabello, María Florencia Ruiz Cabello, Gimena Ailen Ponce Abba

Tutores

Nahuel Recabarren, Alejandro Cohen

Tutor externo

Ing. Miguel Pita

Resumen

Esta presentación forma parte de la tesis desarrollada en la Catedra Arquitectura VI A, Taller Mediterraneo, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.

Buffer Hídrico expone y transforma el problema de las inundaciones en un nuevo e innovador concepto, el que utiliza el agua como un recurso activo para la comunidad, atrayendo múltiples beneficios sociales, económicos, culturales y ambientales.

Incorpora las dinámicas del agua en distintas escalas S-M-L- que constituyen conjuntamente el sistema de drenaje urbano sostenible XL, revirtiendo la concepción de riesgo en las personas y ubicando al agua en el corazón de la socie-

dad.

Para comprender la problemática y sus consecuencias se adopta un enfoque multidisciplinar, que abarca desde el estudio y análisis de cuencas hídricas hasta una propuesta de infraestructura del agua de recreación y mitigación de inundaciones pluviales en un contexto específico.

Introducción

El proyecto propone una nueva forma de abordar la problemática de las inundaciones pluviales urbanas en contextos vulnerables y nada resilientes, con características similares a cualquier otra ciudad Latinoamérica sometida a este tipo de fenómenos meteorológicos a los que nos encontraremos cada vez más expuestos a causa del cambio climático.

Utiliza el agua como un recurso activo para la comunidad, atrayendo múltiples beneficios sociales, económicos, culturales y ambientales. Revierte, además la concepción de riesgo en las personas y ubica al agua en el corazón de la sociedad. A través de la introducción de un nuevo tipo de infraestructura pública que devuelve a la ciudad su identidad con la sucesión de distintas escalas territoriales. Disuelve los límites entre infraestructura, sociedad y territorio, además utiliza como base el funcionamiento hídrico de tipologías consagradas hasta la actualidad, re versionándolas e introduciéndolas en un nuevo tipo de urbanismo del agua.

Proponemos un sistema que trabaja en conjunto con las infraestructuras hídricas existentes, permite que estas actúen sin llegar al colapso, manteniendo el agua dentro de la

ciudad el tiempo necesario para que los sistemas hídricos naturales vuelvan a su nivel de cota normal.

Frente a un escenario mundial en constante cambios, es inminente pensar en un nuevo tipo de infraestructuras como un bien público, complejo, multifuncional, que operan en múltiples escalas necesarios para pensar y generar ciudades regenerativas.

Se adopta un enfoque multidisciplinar que responde a la necesidad de comprender realmente la problemática y sus consecuencias. Abarca desde el estudio y análisis de cuencas hídricas hasta una propuesta de infraestructura del agua de recreación y mitigación de inundaciones en un contexto específico. Se desarrolla en 4 etapas: (1) Caso de estudio, (2) Problemática, (3) Análisis Hídrico del Área Metropolitana de Gran Resistencia y (4) Propuesta.

1. Caso de estudio. Área Metropolitana del Gran Resistencia. Chaco

Se toma como caso de estudio y análisis el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), Provincia del Chaco, Argentina, al nordeste de la cuenca del río Paraná, la segunda más extensa de Sudamérica con un área de 2.600.000 km² y un caudal medio de 17.300 m³/s, una de las principales regiones que sufre con mayor frecuencia e intensidad este tipo de catástrofes en el país.

El área se localiza en un valle de inundación, conformada por terrazas sedimentarias que fueron depositadas por los ríos Paraná, Paraguay, Bermejo y Negro que condiciona de forma crítica el territorio. Esta compleja dinámica fluvial transforma el territorio constantemente con características meandriformes.

2. Problemática

El territorio constituye un ambiente hídrico conformado por lagunas permanentes y semipermanentes,

áreas bajas anegadas y anegables, afectadas en la actualidad por el proceso intenso de urbanización, que agrava la vulnerabilidad hídrica y ambiental.

Para intentar dar una respuesta a esta problemática se identifican posibles causas que provocan las inundaciones urbanas, tales como el cambio climático, el tipo de suelo arcilloso con poco drenaje, la expansión urbana, el relleno de humedales y un sistema de infraestructuras hídricas existentes contra inundaciones fluviales, conformado por terraplenes, canales, diques de control y estaciones de bombeos. Estas no permiten el ingreso ni la evacuación de agua en la ciudad, rodeando a la metrópolis en forma de anillo, transformándola en una especie de isla artificial y negándola a su entorno natural e identidad.

Como consecuencia más del 60% de la ciudad queda anegada durante varios días, hasta que los sistemas hídricos naturales existentes vuelvan a su nivel de cota normal. Este fenómeno se presenta de forma repetitiva durante todo el año, ocasionando grandes pérdidas económicas, sociales y ambientales.

3. Análisis Hídrico del Área Metropolitana del Gran Resistencia

¿Cómo escalamos el problema? Desde el enfoque hídrico-ingenieril, la ciudad está compuesta por 13 cuencas hidrográficas, que al tratarse de un área extremadamente plana, las calles, vías y canales actúan como límites y divisorias de agua conformando 2 grandes sub cuencas hídricas, separadas por la vía del ferrocarril.

Cada una de estas cuencas son analizadas teniendo en cuenta una serie de variables como uso y ocupación de suelo, coeficiente de escorrentía e intensidad/tiempo de lluvia entre otros, tomando como base las infraestructuras hídricas de defensa actuales de la ciudad.

Se obtuvo como resultado final un volumen total de aproximadamente 3.000.000 m³, correspondientes al excedente de agua sobre las cuencas, volumen que no puede infiltrarse o escurrir, quedando acumulado sobre la superficie.

4. Propuesta

A partir del estudio de las cuencas urbanas y de los espacios vacantes se aborda diferentes escalas de intervención: (S) Escala barrio como Jardines de Agua, (M) Escala ciudad como Línea Verde y (L) Escala región como Dique Urbano. Brindan respuestas hídricas específicas para una gran magnitud de riesgo.

Estas escalas de intervención S, M y L constituyen conjuntamente el sistema de drenaje urbano XL. Para explicar el sistema, tomamos a la ciudad como un tablero de ajedrez y las tipologías re versionadas de infraestructuras como piezas a accionar.

Gran parte del agua de escorrentía es interceptada y guiada por un sistema de bombas hacia la línea verde como canal. En este sistema intervienen aliviadores, jardines pluviales que se encuentran repartidos en toda la ciudad en su cota más alta.

El agua de escorrentía es conducida y depurada por mecanismos naturales a través de la línea verde en su mayor sección Q1 de 300m³/s hacia el dique urbano, el agua ingresa y llena de forma homogénea y completamente el cuadrado. Este mecanismo funciona mientras el nivel del río Paraná se encuentre alto y llueva, cuando los niveles del río Paraná comienzan a bajar y las lluvias cesen, el agua va a ir saliendo lentamente por la sección menor de la línea verde q2 150m³/s, descargando y devolviendo el excedente de agua tratado previamente por el sistema XL, al Río Paraná, cuidando y preservando el ambiente natural característico del territorio.

El paso del agua a través del sistema XL a lo largo de la ciudad, va transformando los paisajes urbanos, exponiendo el problema y concientizando a la comunidad sobre la importancia del agua dentro de las urbanizaciones sometidas a estrés hídrico.

Dique Urbano

Tomamos al Dique Urbano como pieza clave dentro del sistema para comprender y mostrar las dinámicas del agua en la ciudad.

Ubicado estratégicamente en un gran vacío urbano de 1km², predio militar, en parte olvidado y obsoleto en las dinámicas de ciudad metropolitana actual. Se localiza en la periferia de 2 conurbaciones, Resistencia / Barranqueiras, área marginada social y ambientalmente, rodeado de asentamientos informales y físicamente deprimido, en relación a las avenidas que lo delimitan, como si se tratase de un gran pozo, anegado contantemente por intensas y frecuentes lluvias. Forma parte de un sistema de ex humedales que fueron rellenados con el tiempo por el avance de la urbanización, que en este momento se encuentra a mano del estado nacional.

Esta pieza, como retardador, aprovecha el agua, convirtiéndola en un recurso regenerativo y utilizándolo como un servicio público-hídrico. Contribuye con la comunidad y el ambiente a partir de distintos usos del agua, energía hídrica, tratamiento de depuración artificial y natural (humedales autóctonos). Lo combina con actividades y servicios recreativos, culturales y educativos e incorpora un nuevo tipo de movilidad alternativa. El excedente de agua es devuelto a los cursos de aguas existentes, con un tratamiento previo, revitalizando la ecología regional.

El Dique Urbano se estructura en 3 escalas de aproximación de la persona a la infraestructura, escala barrio, ciudad y región, y 4 bloques programáticos, productivo,

ambiental, recreativo/ deportivo y cívico que trascienden estas escalas.

Siguiendo los grandes bloques programáticos se organizan 4 plataformas hídricas – sociales como grandes puertos urbanos, concentrando actividades masivas, fortaleciendo el desarrollo social, económico, cultural y ambiental no solo de la ciudad, sino en toda la región en un contexto más amplio. Como Infraestructura hídrica, el dique urbano se estructura en 3 planicies de inundación, con distintas capacidades de almacenamiento en relación a periodos de lluvias y estaciones del año. Controla el flujo y el alcance del agua en el interior del parque a partir de la diferencia de nivel entre ellos.

Variaciones del paisaje de acuerdo a temporalidades de la infraestructura

El Dique Urbano como infraestructura está pensado para adaptarse a los ciclos de lluvias, sus 3 planicies de inundaciones corresponden al periodo húmedo, periodo semi-húmedo y periodo seco, que controlan los cambios en el paisaje urbano. La infraestructura como soporte complejo y trascendental, a través del diseño y geometría en terrazas, genera cambios constantes en el paisaje y las actividades de acuerdo a las necesidades de la sociedad transformando la forma de percibir la infraestructura.

Periodo húmedo: correspondiente a los meses de enero, febrero, marzo y abril. Se registran precipitaciones de hasta 200mm, que llenan completamente hasta tercera terraza de inundación. Durante este periodo de tiempo el Dique se percibe como un gran espejo de agua infinito, apacible y extremadamente horizontal, un espacio dentro del caos urbano casi irreal.

Periodo semi- húmedo: correspondiente a los meses de mayo – junio – noviembre y diciem-

bre, con precipitaciones de hasta 150mm. Se completan solamente 2 terrazas de inundación, cota 48 y 49. El agua da lugar a una costa propia de las sabanas chaqueñas cambiando de tonalidad dependiendo de los meses, convirtiéndose en un gran parque semi inundado.

Periodo seco: corresponde a los meses de julio, agosto septiembre y octubre con precipitaciones que llegan a los 120mm. El dique se transforma en una pradera infinita, en el que predomina la vegetación sobre el agua.

Resultados

Mediante el desarrollo de este proyecto el agua se transforma en una oportunidad. La ciudad, acepta su territorio e identidad. Integra al agua en las dinámicas cotidianas de la vida urbana y pone en valor el paisaje autóctono de la región.

Además, introduce un nuevo tipo de infraestructura que trabaja con las dinámicas y los procesos del agua sobre cuencas urbanas, mejorando su calidad. Transforma constantemente el paisaje urbano, demostrando la versatilidad y flexibilidad de estas infraestructuras.

Bibliografía

- Gobierno de la Provincia de Chaco. Administración Provincial del Agua. Resistencia. Ing. Hugo Rohrmann
- Municipalidad de Resistencia. Secretaría de Infraestructura.
- JVP Consultores. (2016). Manual de Drenaje Pluvial Urbano de la Ciudad de Guayaquil.
- Instituto Nacional del Agua, INA. Cartografías.

