

# *Oasis de silencio*

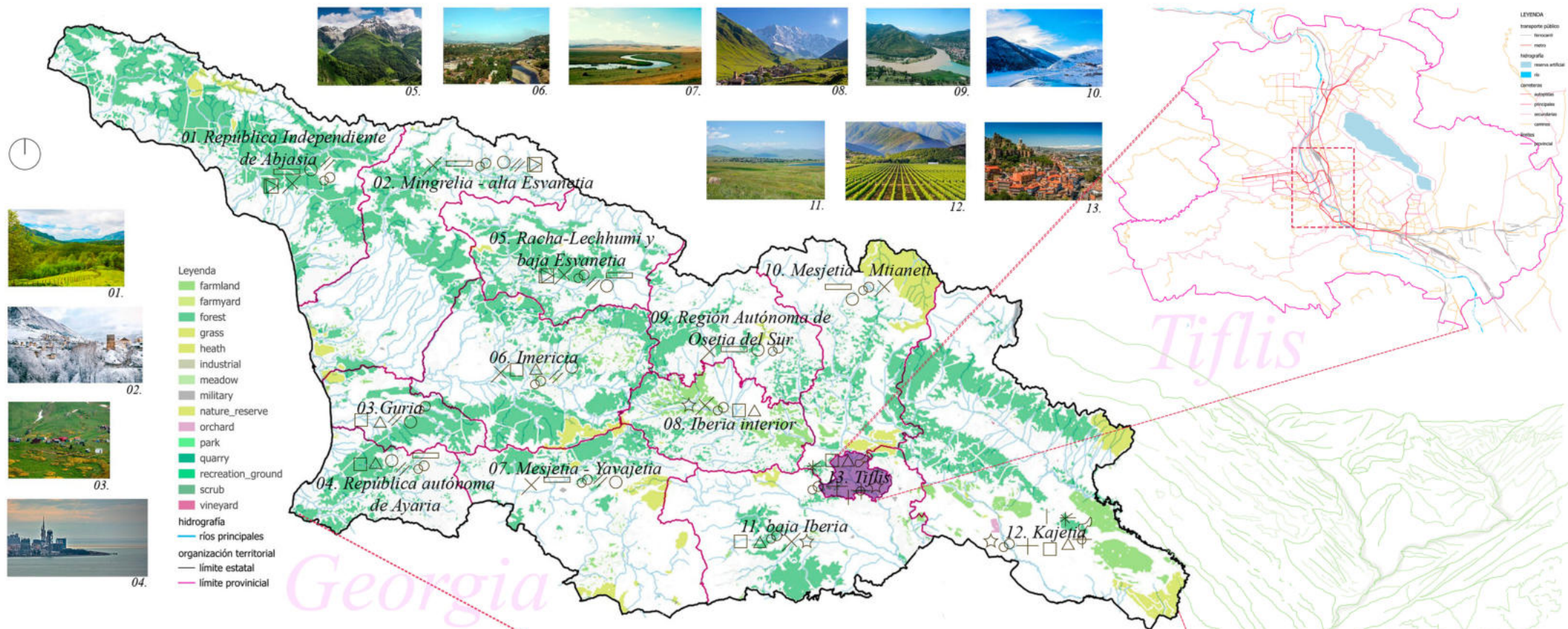
*arquitectura para paisajes sonoros del territorio georgiano en Tiflis*



*Sofía Álvarez Llácer // Prof. Federico Soriano  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid  
Máster Habilitante*

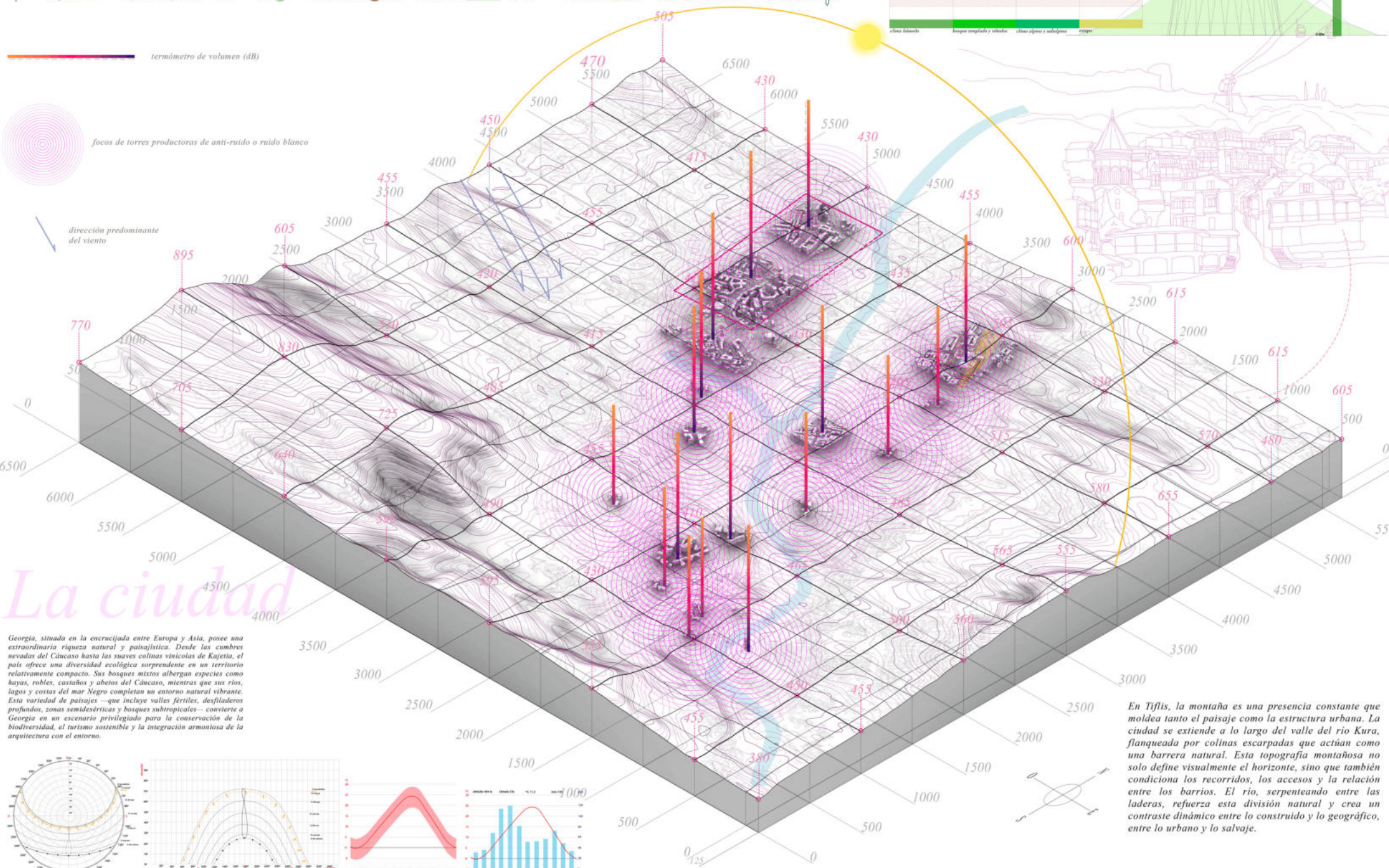
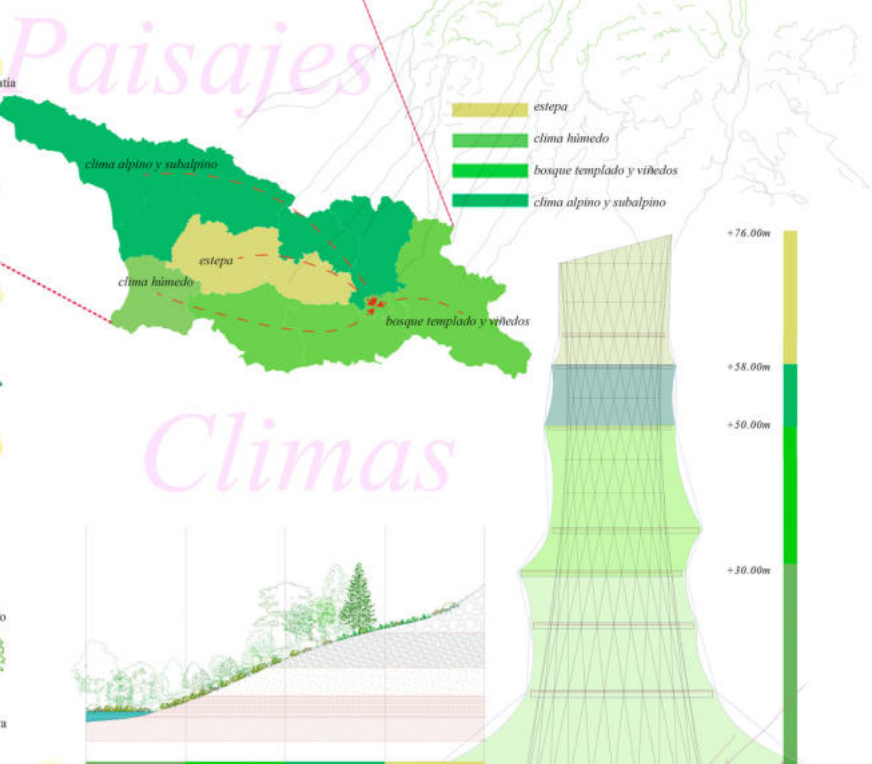
*Enero 2026*





- Legenda**
- farmland
  - farmyard
  - forest
  - grass
  - heath
  - industrial
  - meadow
  - military
  - nature\_reserve
  - orchard
  - park
  - quarry
  - recreation\_ground
  - scrub
  - vineyard
  - hidrografía
  - rios principales
  - organización territorial
  - límite estatal
  - límite provincial

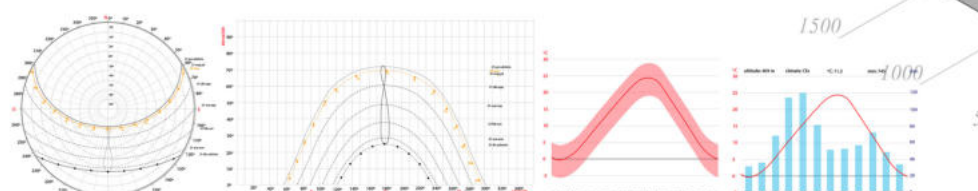
Árbol	Nombre Científico	Altura Promedio (m)	Tipo de Hoja	Floración y Frutos	Color Estacional	Crecimiento	Cultivo	Beneficios Ambientales	Consideraciones
	*Vitis vinifera*	1.5 - 2.5	Caduca	Primavera, uvas comestibles	Verde a amarillo	Rápido	Sol, riego medio	Sombra, alimento, decorativo	Requiere guías y poda
	*Juglans regia*	15 - 25	Caduca	Primavera, nueces	Amarillo otoñal	Medio	Suelo profundo, sol	Alimento, refugio fauna	Raíces potentes, alelopatía
	*Corylus avellana*	3 - 6	Caduca	Final de invierno avellanas	Amarillo otoñal	Medio	Sombra parcial, húmedo	Atracción de fauna	Brotos desde la base
	*Castanea sativa*	20 - 30	Caduca	Verano, castañas	Amarillo intenso	Medio	Suelo ácido, templado	Alimento, madera, refugio	Frutos pesados, mantenimiento
	*Fagus sylvatica*	25 - 35	Caduca	Primavera, frutos	Ocre a cobrizo	Lento	Suelo húmedo y profundo, sombra parcial	Microclima, sombra, biodiversidad	Sombra densa, hojas superficiales
	*Quercus robur*	20 - 35	Caduca	Primavera, bellotas	Amarillo otoñal	Medio	Suelo profundo y fresco	Biodiversidad, sombra	Desarrollo lento, mantenimiento bajo
	*Abies alba*	30 - 50	Perenne	Primavera, conos leñosos	Verde constante	Medio	Clima húmedo y frío	Refugio para fauna, ornamental	Necesita espacio y humedad
	*Pinus spp.*	20 - 35	Perenne	Primavera, conos	Verde constante	Rápido	Sol, suelos secos o pobres	Sombra, control de erosiones	Puede ser inflamable
	*Populus spp.*	20 - 30	Caduca	Primavera, semillas algodonosas	Amarillo en otoño	Rápido	Suelos húmedos, sol	Sombra rápida, oxigenación	Raíces invasivas
	*Picea pungens*	15 - 25	Perenne	Primavera, conos decorativos	Verde azulado constante	Medio	Suelo bien drenado, clima frío	Ornamental, refugio	Clima limitado, lento
	*Liquidambar styraciflua*	15 - 25	Caduca	Primavera, frutos esféricos	Rojo intenso en otoño	Medio	Suelo húmedo, sol	Estética estacional	Frutos duros caen
	*Platanus hispanica*	20 - 30	Caduca	Primavera, frutos esféricos	Amarillo-marrón otoñal	Rápido	Suelo profundo, resistente	Sombra, aire limpio	Alergias, mantenimiento
	*Cedrus spp.*	25 - 35	Perenne	Primavera, conos grandes	Verde constante	Lento	Suelo bien drenado, sol	Majestuosidad, refugio	Espacio amplio, lento
	*Cupressus sempervirens*	15 - 25	Perenne	Primavera, conos pequeños	Verde oscuro constante	Medio	Sol, resistente a sequía	Cortaviento, privacidad	Inflamable, poca sombra

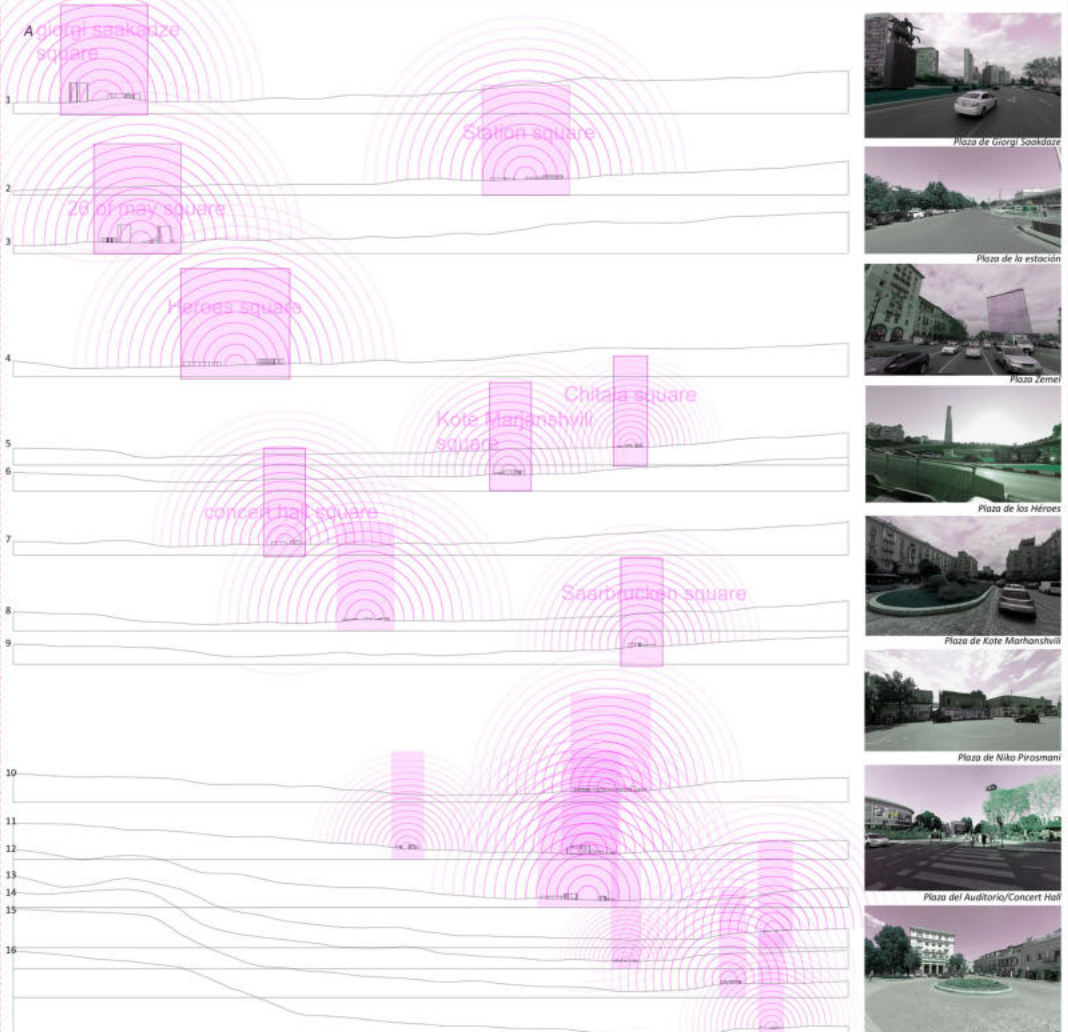
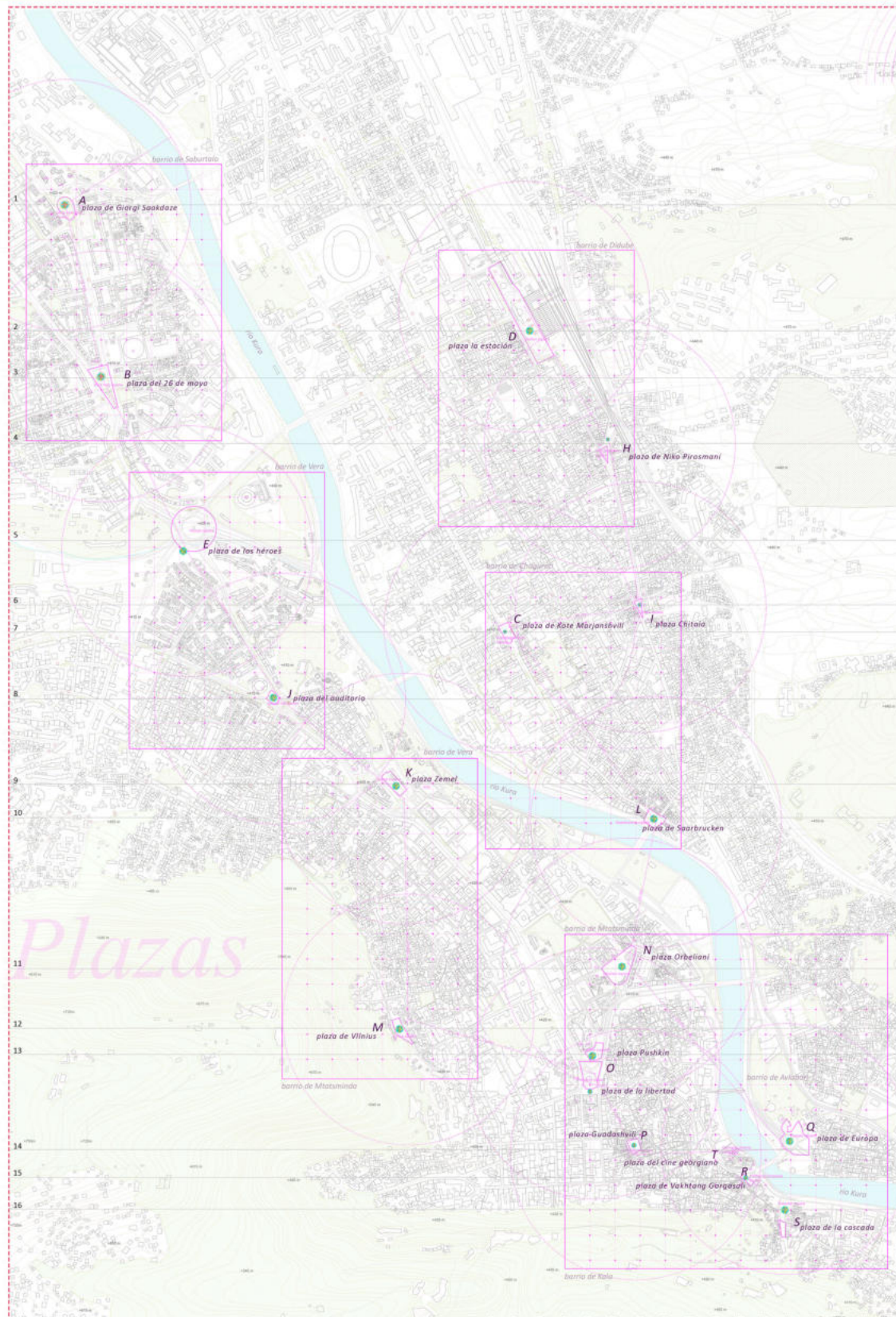


# La ciudad

Georgia, situada en la encrucijada entre Europa y Asia, posee una extraordinaria riqueza natural y paisajística. Desde las cumbres nevadas del Cáucaso hasta las suaves colinas vinícolas de Kajetia, el país ofrece una diversidad ecológica sorprendente en un territorio relativamente compacto. Sus bosques mixtos albergan especies como hayas, robles, castaños y abetos del Cáucaso, mientras que sus ríos, lagos y costas del mar Negro completan un entorno natural vibrante. Esta variedad de paisajes —que incluye valles fértiles, desfiladeros profundos, zonas semidesérticas y bosques subtropicales— convierte a Georgia en un escenario privilegiado para la conservación de la biodiversidad, el turismo sostenible y la integración armoniosa de la arquitectura con el entorno.

En Tiflis, la montaña es una presencia constante que moldea tanto el paisaje como la estructura urbana. La ciudad se extiende a lo largo del valle del río Kura, flanqueada por colinas escarpadas que actúan como una barrera natural. Esta topografía montañosa no solo define visualmente el horizonte, sino que también condiciona los recorridos, los accesos y la relación entre los barrios. El río, serpenteando entre las laderas, refuerza esta división natural y crea un contraste dinámico entre lo construido y lo geográfico, entre lo urbano y lo salvaje.



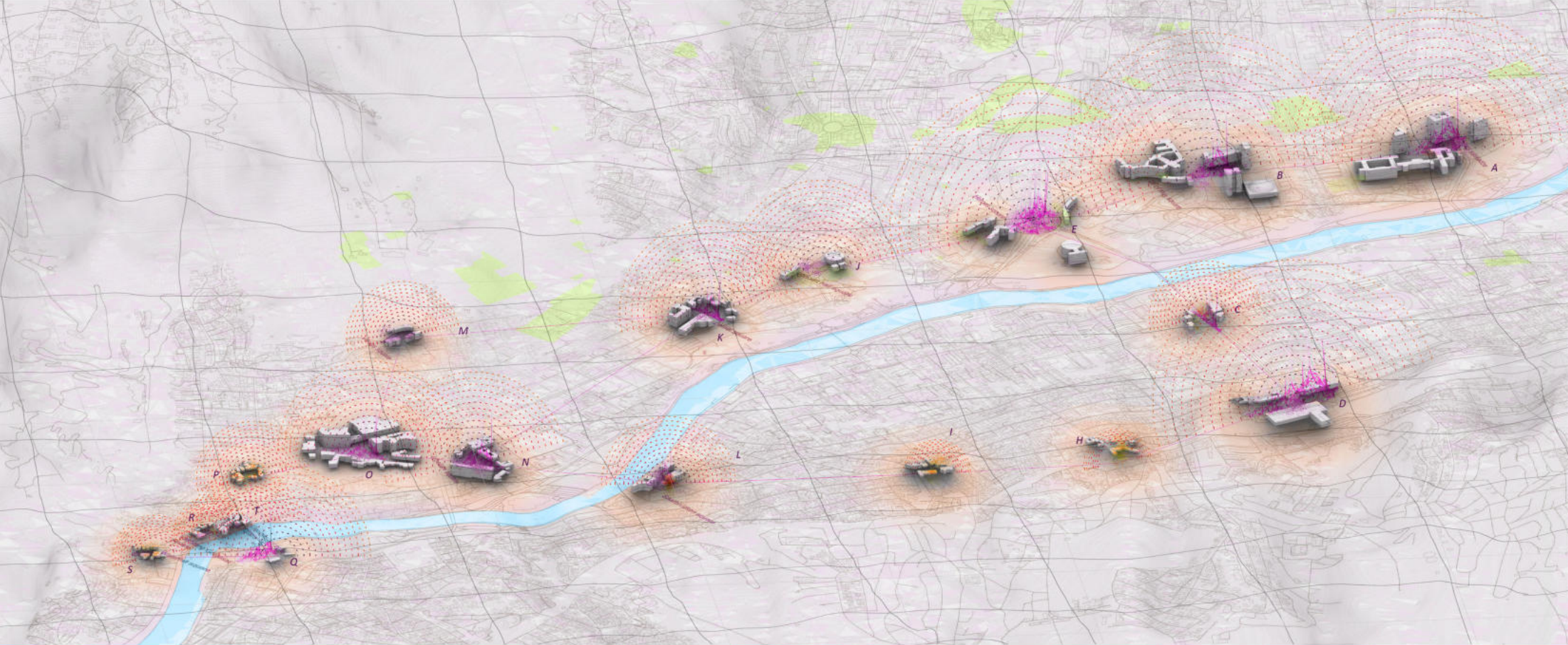


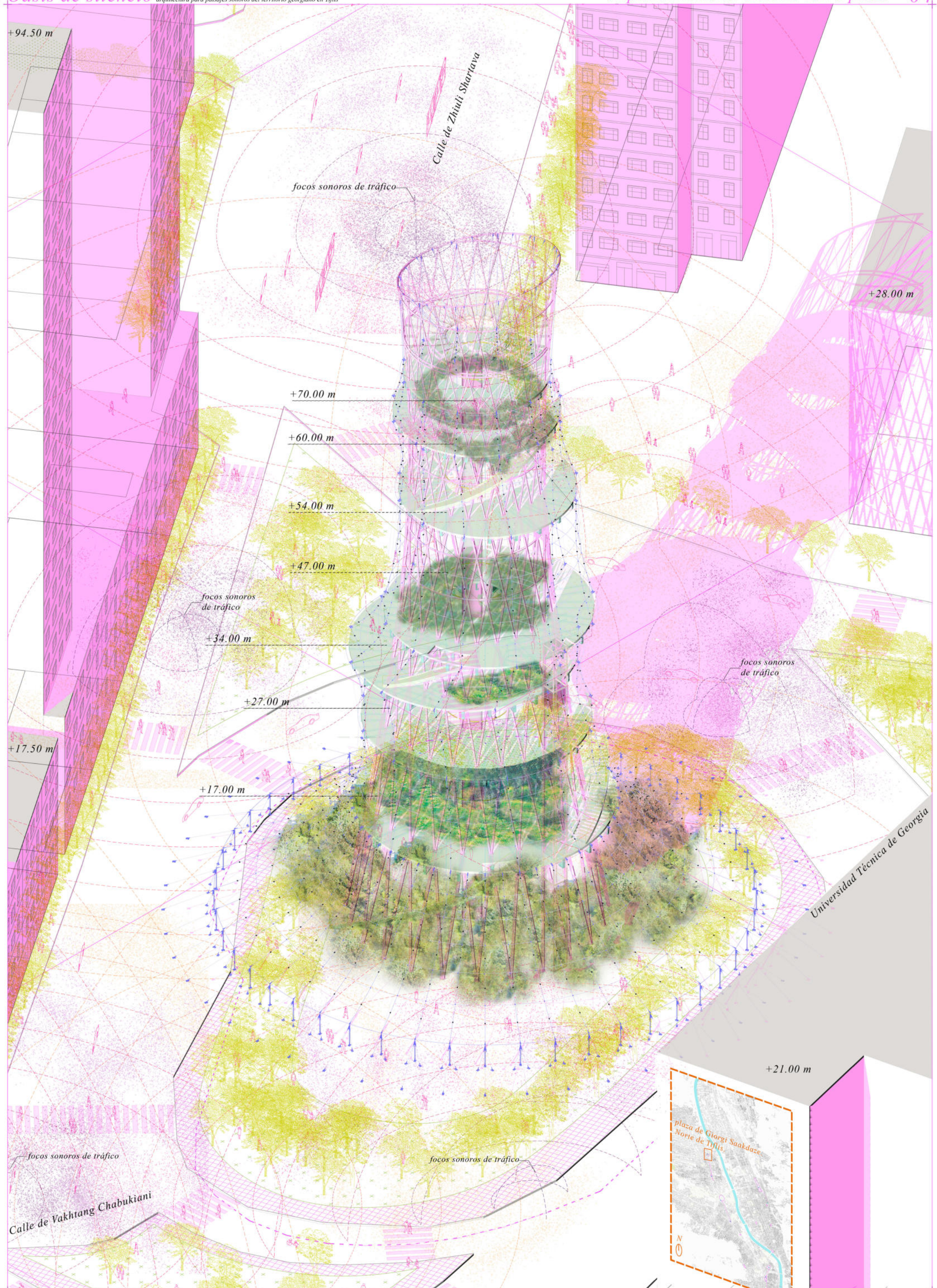
# Plazas

El sonido en las ciudades es una de las formas de contaminación más ignoradas pero con un gran impacto en la calidad de vida de sus habitantes. Se mide en decibelios (dB), y niveles altos de ruido pueden afectar la salud física y mental. Por ejemplo, si una calle tiene un ruido de 70-80 dB, las viviendas y peatones en un radio de 50-100 metros sentirán niveles elevados de ruido, aunque la percepción exacta dependerá del diseño urbano y la presencia de barreras acústicas.

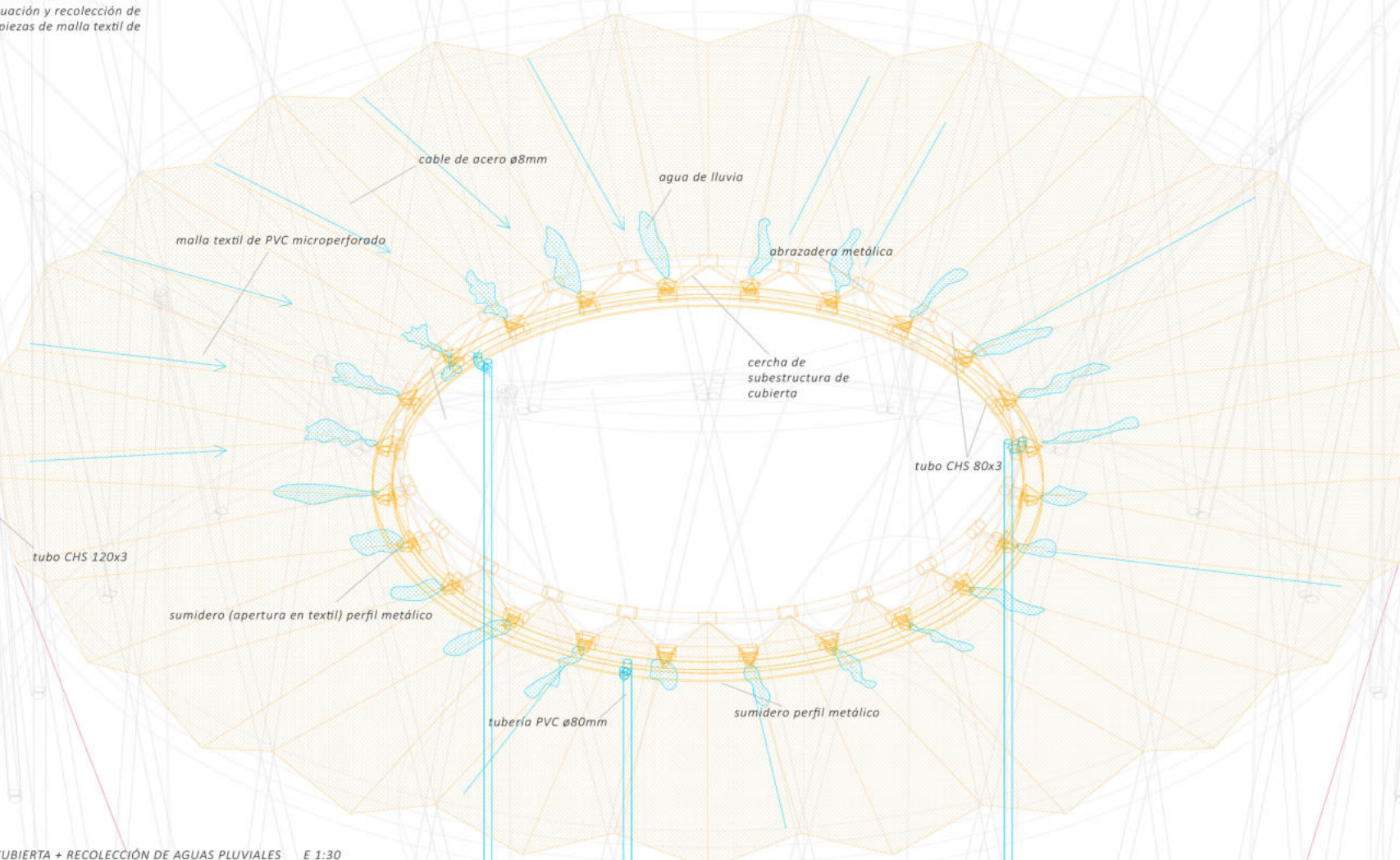


Áreas del centro Tiflis seleccionadas tras el análisis de ruido existente

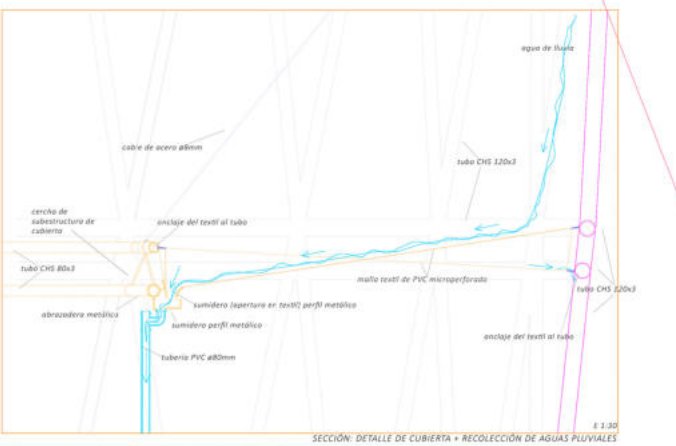




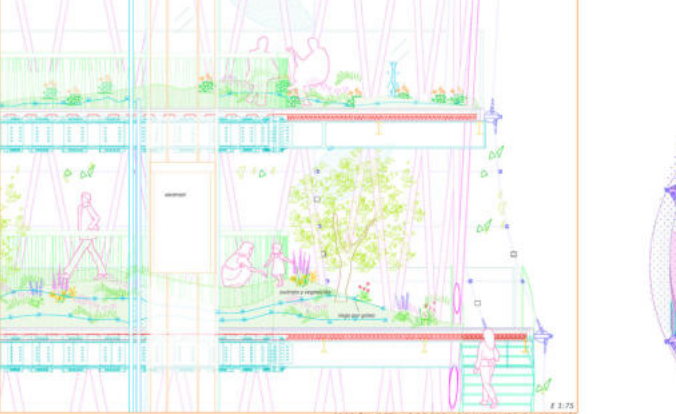
Cubierta con estructura de "rueda de bicicleta". La forma contribuye a la evacuación y recolección de aguas. En total, la forman 48 piezas de malla textil de PVC microperforada.



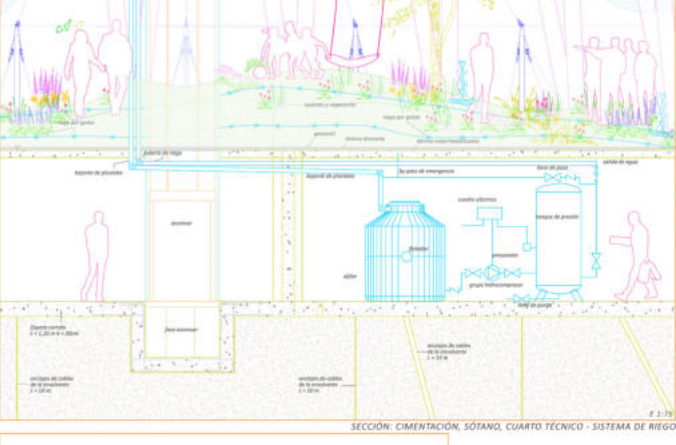
AXONOMETRÍA: DETALLE DE CUBIERTA + RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES E 1:30



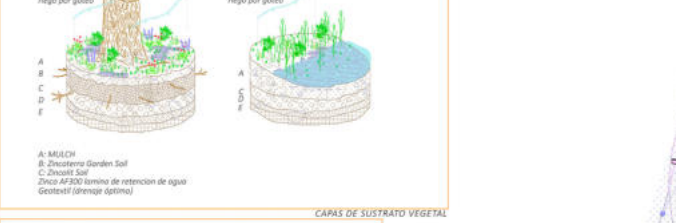
SECCIÓN: DETALLE DE CUBIERTA + RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES E 1:30



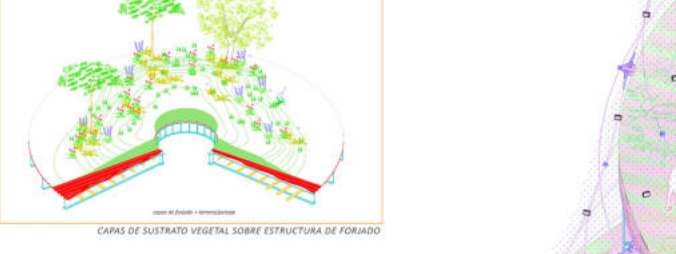
SECCIÓN: DETALLE DE FORJADO INTERIOR Y EXTERIOR E 1:30



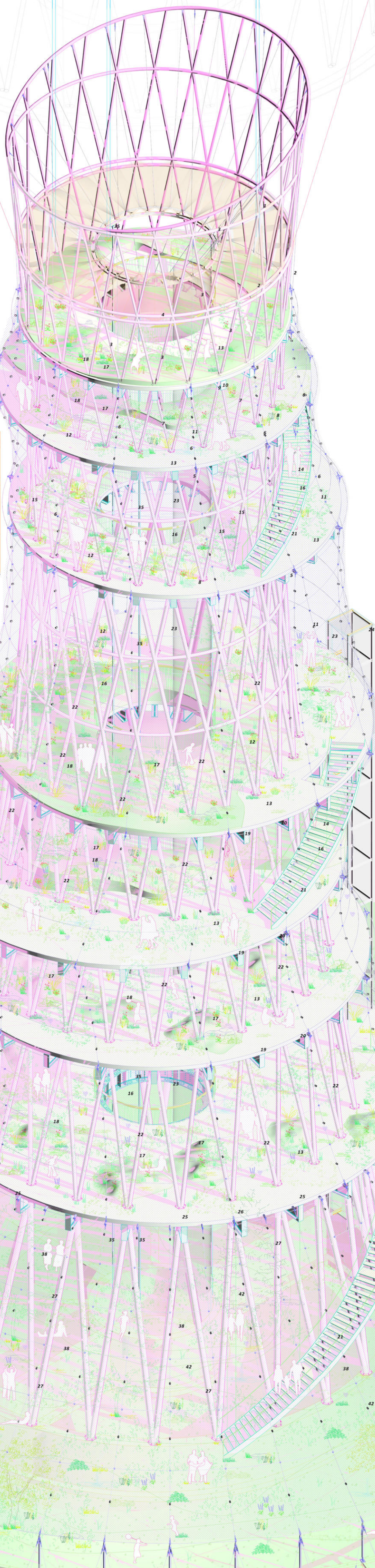
SECCIÓN: CIMENTACIÓN, SÓTANO, CUARTO TÉCNICO - SISTEMA DE RIEGO E 1:30



CAPAS DE SUSTRATO VEGETAL



CAPAS DE SUSTRATO VEGETAL SOBRE ESTRUCTURA DE FORJADO

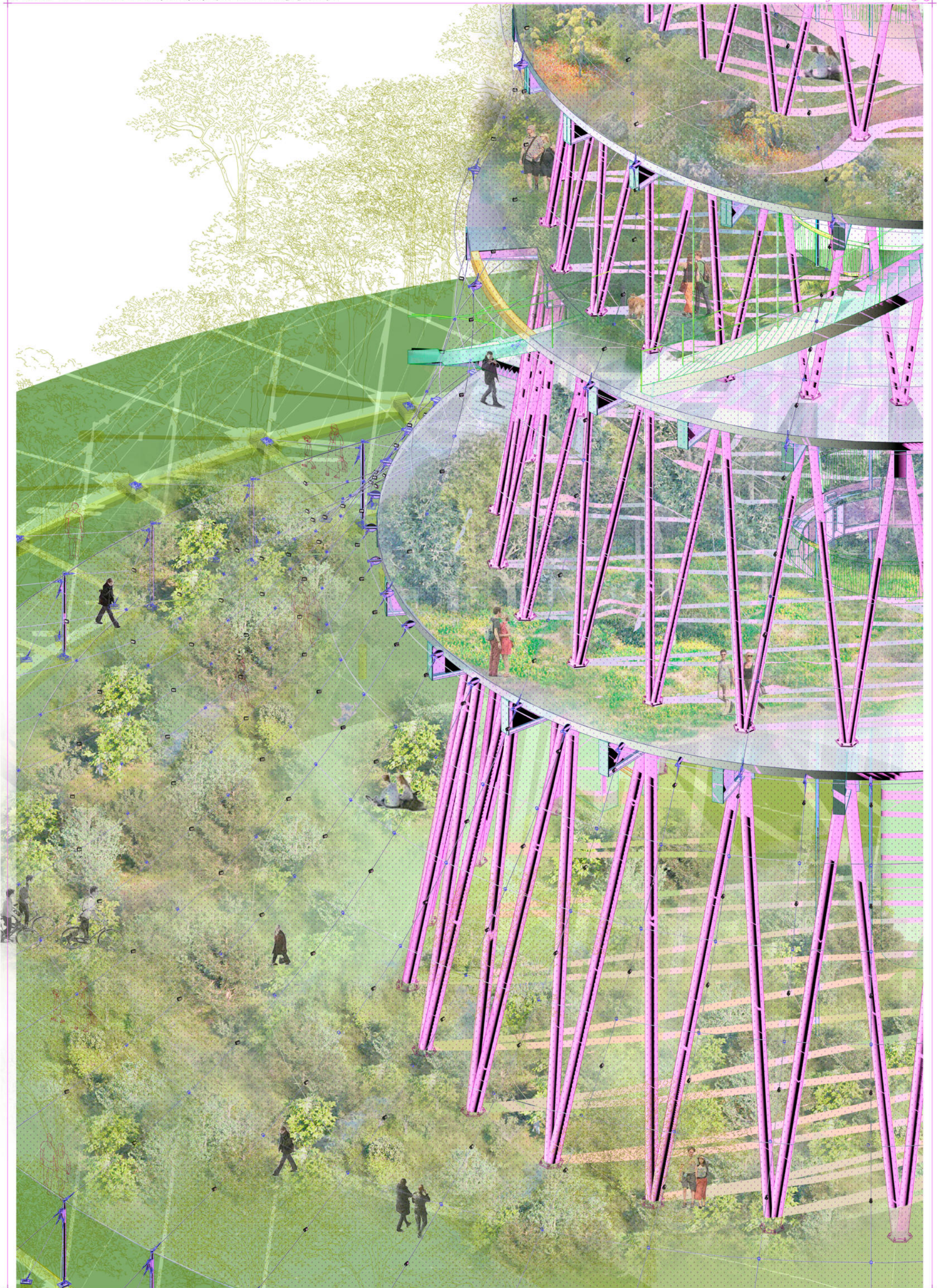


LEYENDA DE ELEMENTOS EN LA AXONOMETRÍA

- 1 anclaje tipo 1 (cubierta) de cable de acero
- 2 cable de acero (familia vertical) ø8mm
- 3 tubo CHS 120x3
- 4 cubierta de PVC microperforada
- 5 anclaje tipo 2 de envoltorio a forjado
- 6 pasador de cable en 2 direcciones para envoltorio
- 7 tubo CHS 168x6
- 8 placa de anclaje de pilar a forjado
- 9 viga HEB 550
- 10 platibanda h = 550 mm
- 11 cable de acero (familia vertical) ø8mm
- 12 cable de acero (familia horizontal) ø8mm
- 13 acabado de hormigón sobre forjado de chapa colaborante
- 14 escalera colgante de forjado ancho de paso = 1,70m H = 29cm; CH = 19cm
- 15 tubo CHS 219,1x10
- 16 barandilla: perfil metálico cilíndrico e = 10mm
- 17 sustrato de tierra
- 18 especies vegetales
- 19 platibanda h = 800 mm
- 20 viga HEB 800
- 21 pletina metálica para borde de escalera; e = 3mm
- 22 tubo CHS 219,1x12,5
- 23 vidrio estructural piralítico
- 24 montantes ascensor: IPE 140
- 25 platibanda h = 1000 mm
- 26 viga HEB 1000
- 27 tubo CHS 323,9x14,2
- 28 pilares metálicos de base de la envoltorio ø10cm
- 29 cable de acero ø8mm de anclaje al suelo (principal)
- 30 cabeza de anclaje: encuentro pilar metálico con cables de la envoltorio
- 31 cabeza de anclaje: unión pilar metálico con cables de anclaje secundarios al suelo
- 32 cable de acero ø8mm de anclaje al suelo (secundarios)
- 33 placa de anclaje de cable al suelo
- 34 perforación de anclaje L = 10 m (cimentación envoltorio)
- 35 tubería PVC 80mm
- 36 perforación de anclaje L = 7,5 m (cimentación envoltorio)
- 37 zapata de anclaje HA-25 (encuentro entre placa de anclaje y perforación del terreno)
- 38 muro de sótano e = 35cm
- 39 viga de atado de anclajes exteriores
- 40 viga de atado de anclajes interiores
- 41 viga de atado secundaria
- 42 zapata corrida L = 1,20 m; h = 30cm
- 43 Dispositivo sonoro de cancelación de ruido-10x10 cm

TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES			
ACERO ESTRUCTURAL	S 235JR	Clase de elemento	Viga de elemento
Resistencia característica	235 N/mm <sup>2</sup>		775 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de acero	A3		
Designación	CI		
Clase de exposición	IIIb		
HORMIGÓN 25			
Elemento	Placa	Resistencia (C25)	Consistencia
de forjado	HA-25/R100/C2	10 N/mm <sup>2</sup>	Plástica
de sótano	HA-25/R100/C2	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica
interiores	HA-25/R100/C2	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica

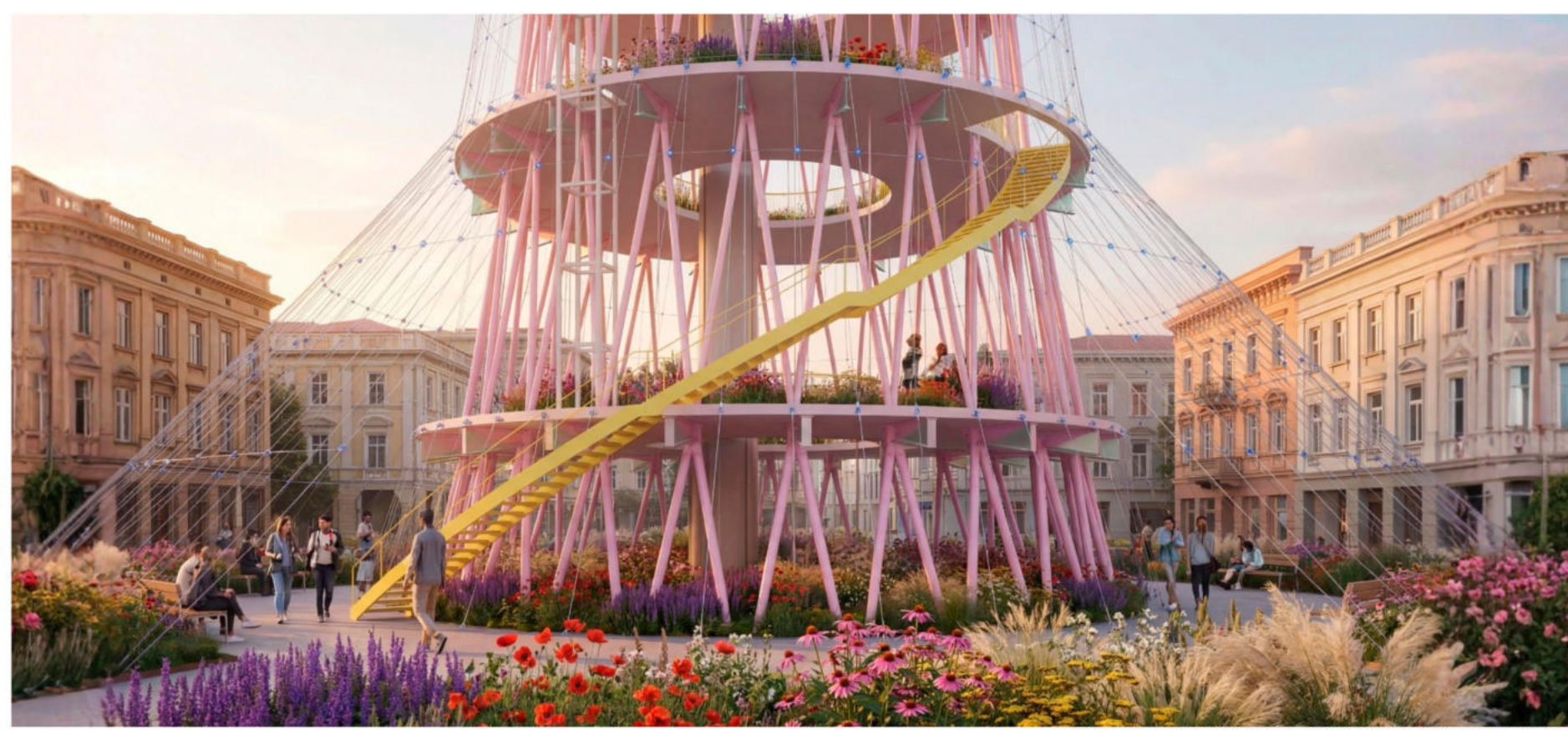
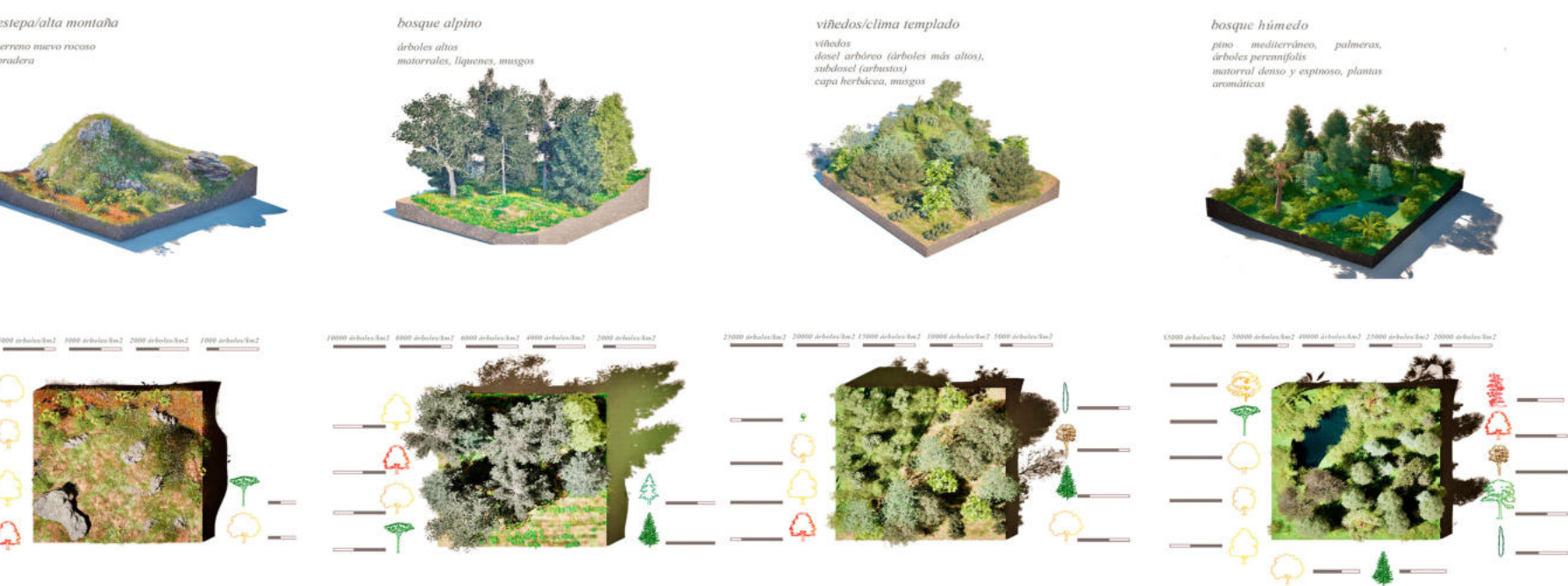
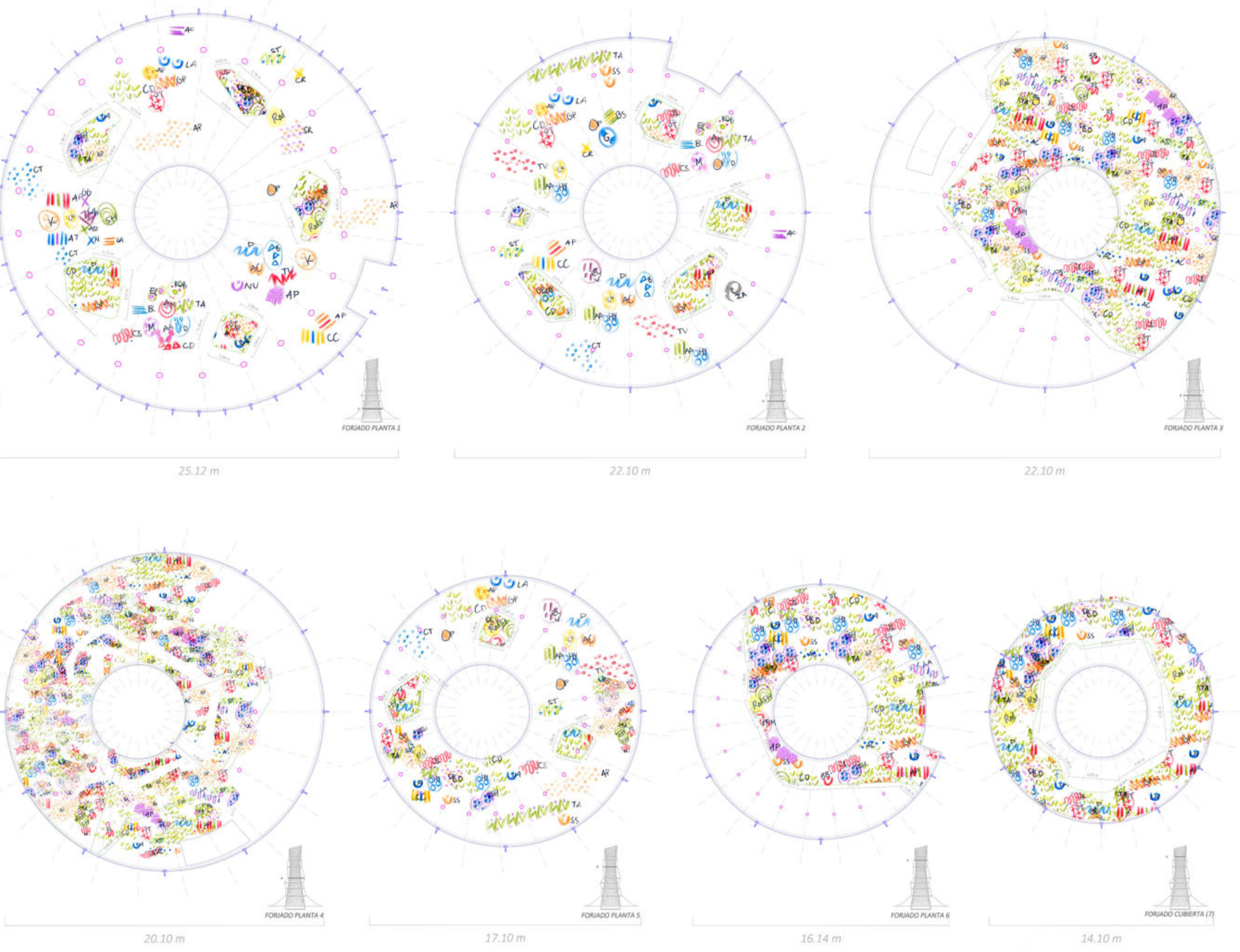
AXONOMETRÍA COMPLETA DE LA TORRE E 1:60



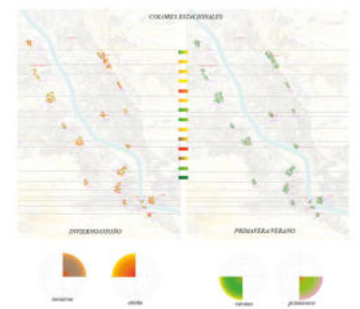
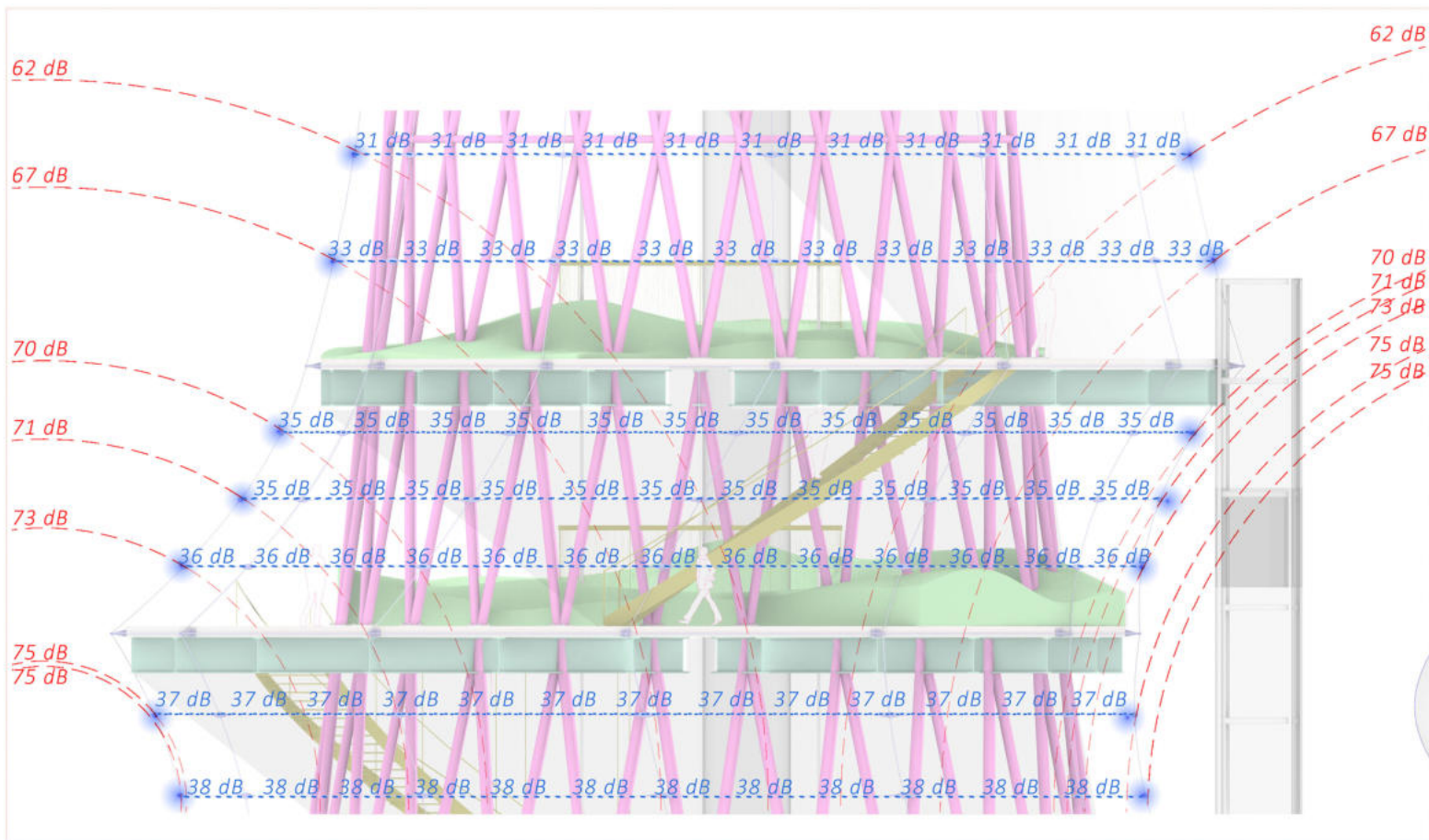
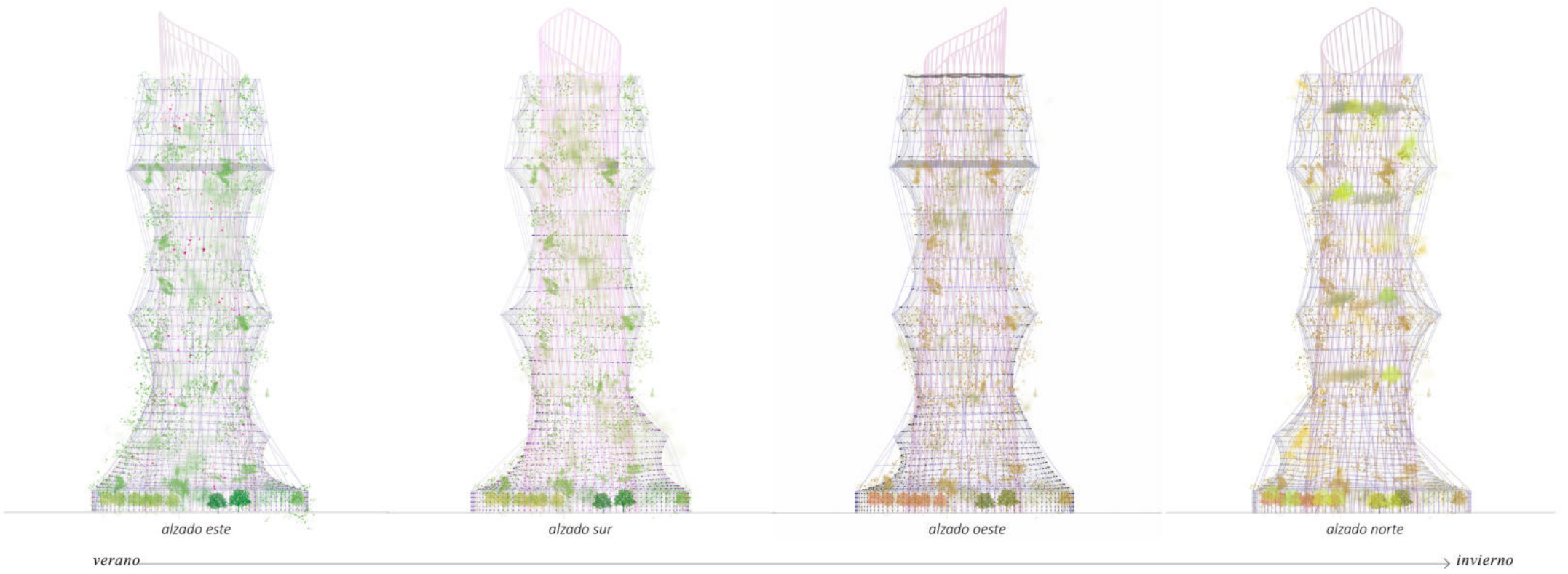


especies endémicas del paisaje Georgiano

- rotodendro caucásico
- gentiana de primavera
- campanula persicifolia
- crocus caucásico
- primula juliae
- bonetero (Trogonus japonicus)
- eleante de ladón (Tanacetum officinale)
- hortensia (Hydrangea macrophylla)
- Kalanchoe blausfeldiana
- gentiana jasminoides
- ailanthus altissimus
- viborero (echium vulgare)
- hiedra (hedera helix)
- celidonio (chelidonium majus)
- rosade siria (hibiscus syriacus)
- magnolia (magnolia grandiflora)
- espina de cristal (Palivus spina-christi)
- falsa acacia (robinia pseudoacacia)
- espágu (strelaria media)
- bola de pastor (capella lusa-pastoris)
- fritellaria caucasica
- algonqucha purpureovarileum
- alypsanthus pulchra
- dlyssum tortuosum
- arabis caucasica
- campanula collina
- diphasiastrium alpinum
- selaginella helvetica
- asplenium nta-muarni
- asplenium septentrionale
- blechnum spicant
- dryopteris cartusiana
- botrychium lunaria
- adiantum capillus veneris
- pua pens comunis esp. hemispheria
- juniperus sabina
- ephedra distachya
- ephedra procera
- abies nord manniana
- picea orientalis
- pinus sylvestris var. hamata
- taxus baccata
- aristolochia iberica
- nymphaea caucásica
- sagittaria trifolia
- allium aboianum
- allium densatum
- allium pseudoflavum
- galanthus alpinus
- leucojum aestivum
- erenumus spectabilis
- calchicum speciosum
- carex rostrata
- cypripedium fuscum
- eroporum latifolium
- dioscorea
- muscarj armeniacum
- silila rosenti
- egeria densa
- crocus adami
- gradolus caucasica
- iris aphylla
- junus alpinus
- lathyrus aureus
- cyrtodon dactylon
- dactylorhiza iberica
- gynadenia conopsea
- neotinea utulata
- spiranthes spiralis
- bromus bristiformis
- melica altissima
- stipa capillata
- comularia transcaucasica
- scandix pecten veneris
- trachomitum vetchum
- achillea ptarmicifolia
- anthemis cotula
- aser alpinus
- cardus adpressus
- cavitarea depressa
- erigeron alpinus
- lactuca taliana
- gaqera glauialis
- tulipa unda latifolia



EMPLAZAMIENTO "C". PLAZA DE KOTE MARJASHVILI EN EL BARRIO DE CHUGURETI



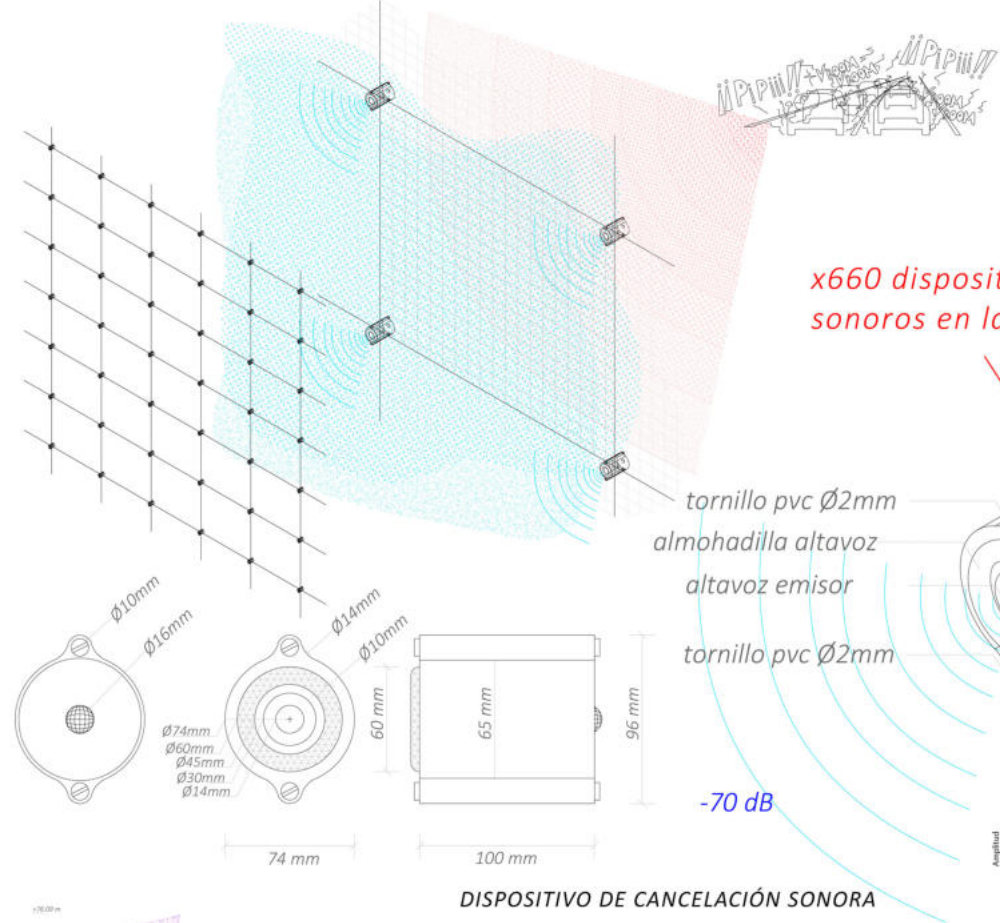
decibelios (dB) de sonido ambiente exterior  
decibelios (dB) de sonido ambiente interno

AISLAMIENTO ACÚSTICO

El aislamiento acústico se logra únicamente con los dispositivos de cancelación de sonido dispuestos formando una malla en la envolvente de cables tensores.

Como diseño de estos dispositivos se toma los desarrollados por la Universidad de Singapur en el año 2018. Tienen un tamaño cilíndrico de 10cm x 9,6 cm

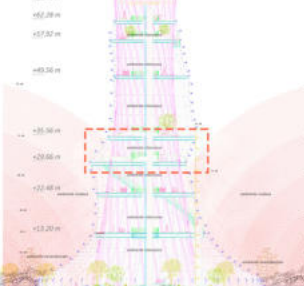
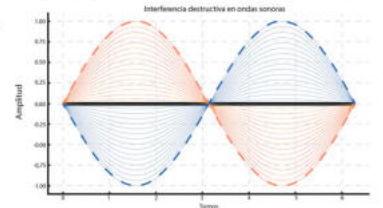
La torre cuenta con un total de 660 dispositivos sonoros, 336 ubicados en los primeros 13 metros de envolvente y 324 en los siguientes 60 metros de cables.



x660 dispositivos sonoros en la torre



(ANC) Active Noise Cancellation

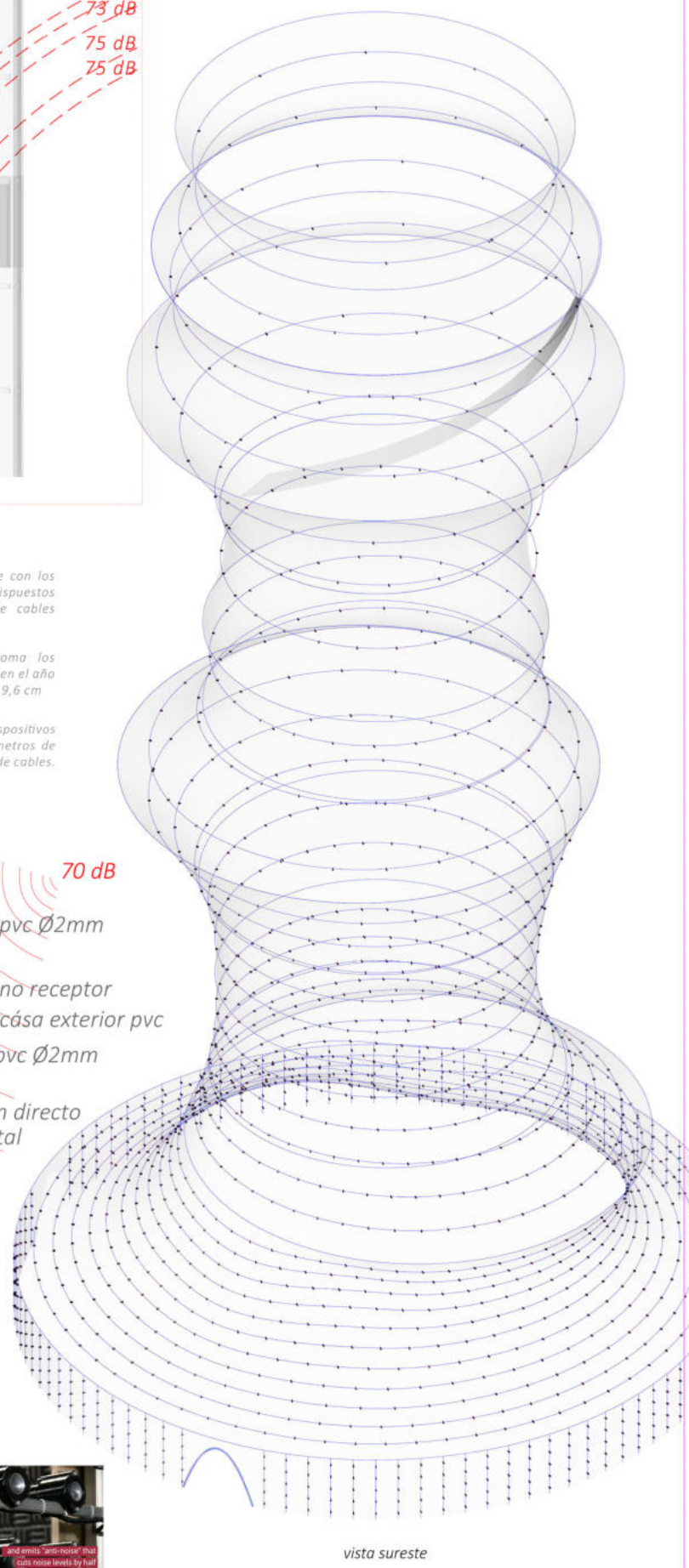
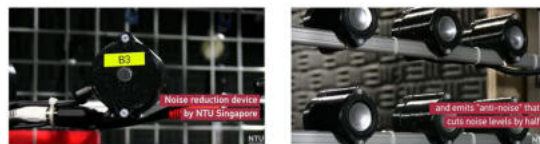


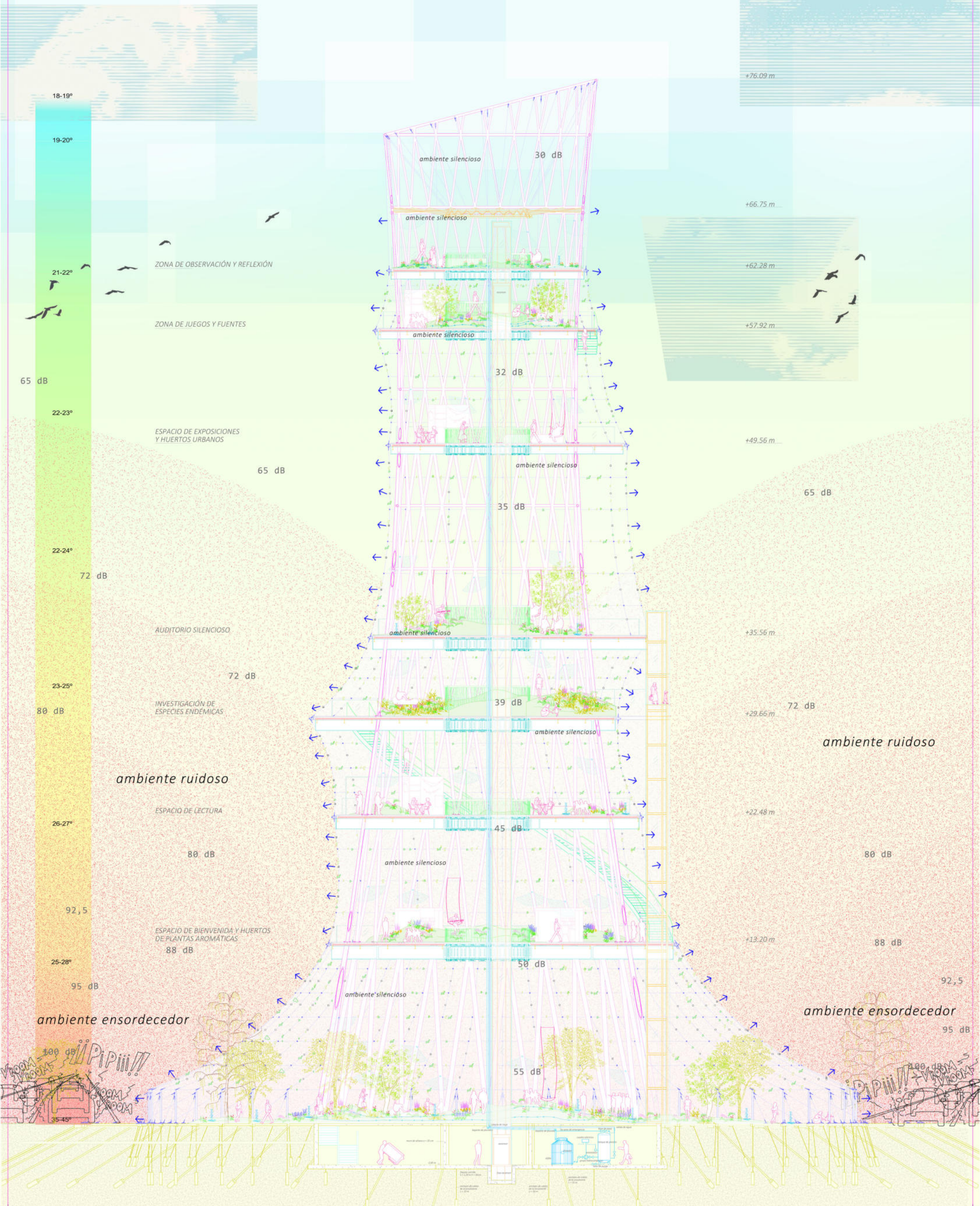
Sección sonora, relaciona la contaminación acústica exterior con el 'interior abierto' de la torre y como se produce esa cancelación sonora gracias a los dispositivos ubicados en el entramado de cables tensores de la envolvente.

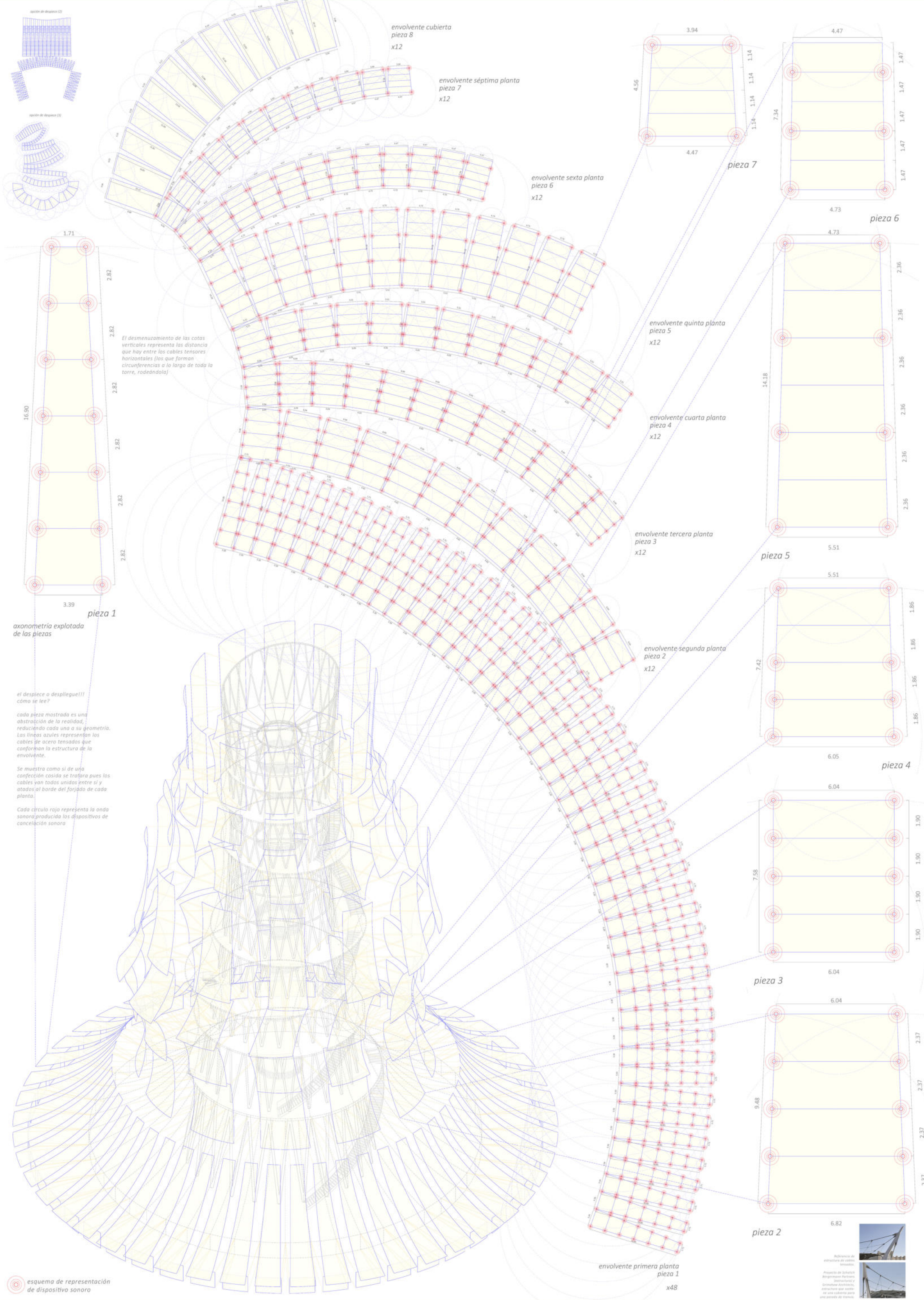
En la calle se pueden alcanzar los 100 dB por el gran tráfico que circula en este área de la ciudad. A medida que se sube en altura, los decibelios disminuyen, por ello el mayor número de dispositivos sonoros se localizan en la parte baja de la envolvente.

- El sistema utiliza ocho vatios de potencia, similar a un pequeño altavoz Bluetooth.
- Varias unidades se colocan juntas para formar una matriz en forma de cuadrícula sobre una rejilla de ventana.
- Emiten señales de "anti-ruído" que coinciden con los sonidos que entran desde el exterior.
- Estas señales se cancelan entre sí, dando como resultado un sonido más suave al entrar en los espacios habitables.

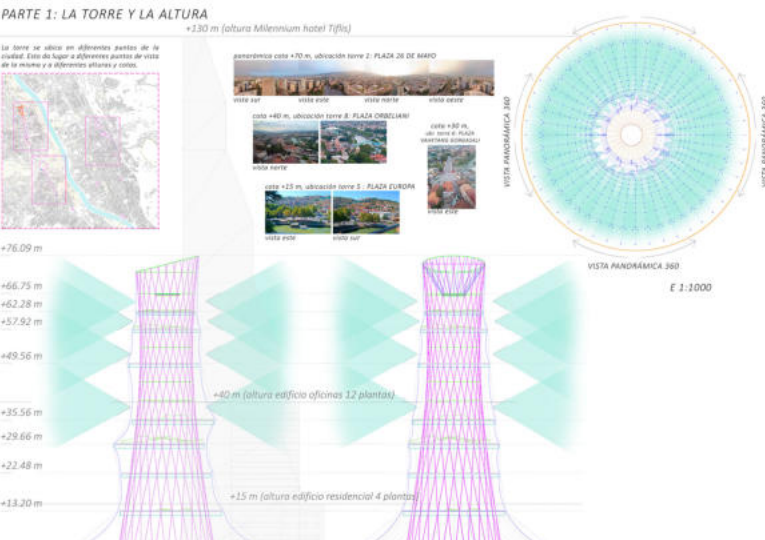
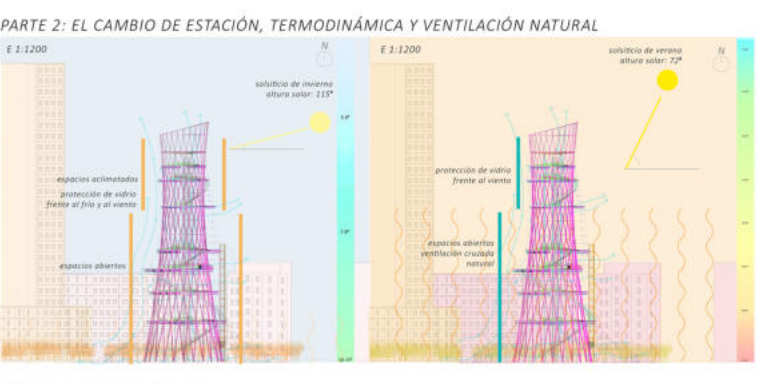
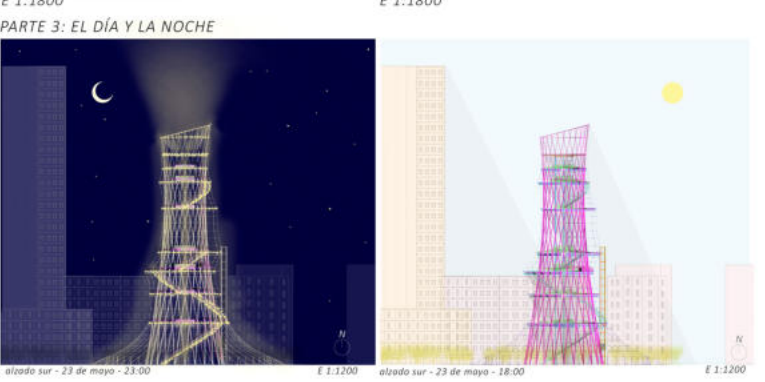
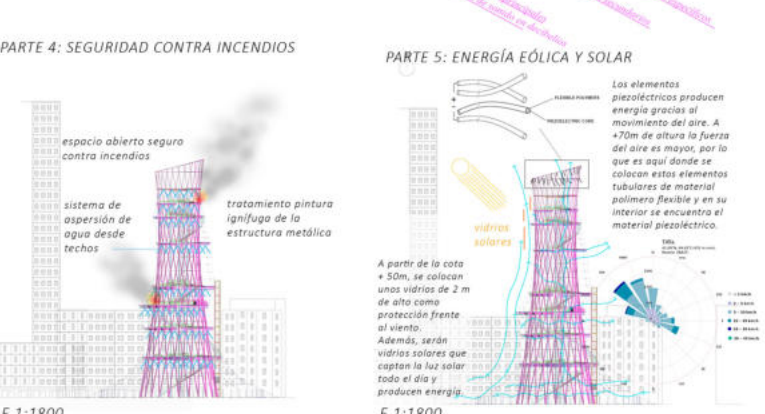
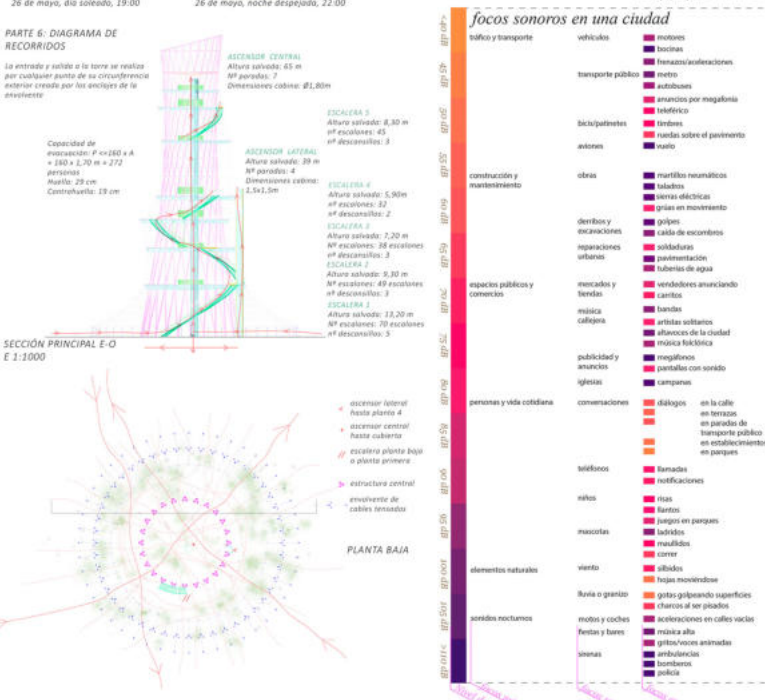
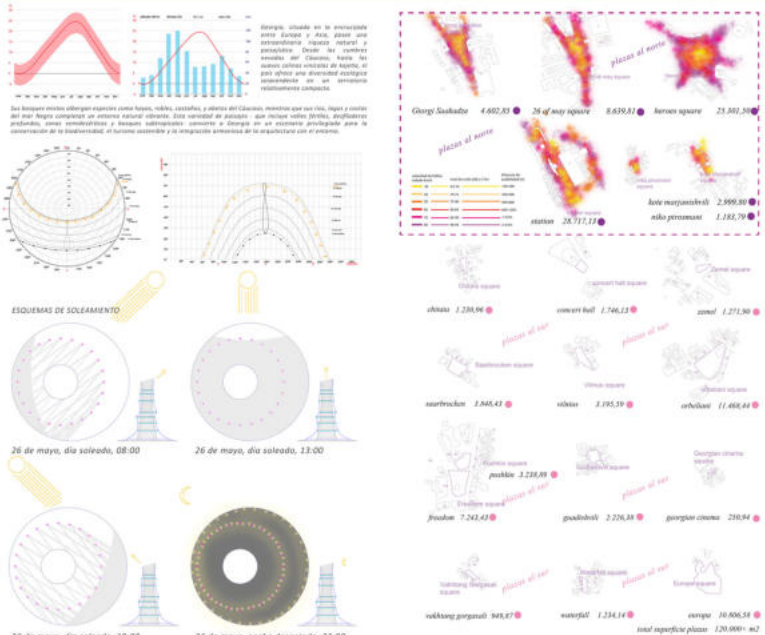
DISPOSITIVO DE CANCELACIÓN DE RUIDO DESARROLLADO POR LA UNIVERSIDAD DE SINGAPUR (NTU)











- Posibles usos dentro de mis dispositivos de arquitectura canceladora de sonido // lugares de encuentro
- Praderas/parques
  - Biblioteca callejera
  - Espacios donde sentarse
  - Zonas de picnic
  - Centros de terapia sonora/musical
  - Restaurantes y cafeterías silenciosas
  - Salas de exposición de la historia de Georgia
  - Talleres ecológicos
  - Parques para niños/zonas de juego
  - Auditorios silenciosos
  - Cines silenciosos
  - Pistas deportivas
  - Espacios vacíos
  - Cápsulas de descanso anti-ruido
  - Huerto urbano
  - Piscina en altura
  - Núcleos/espacios de comunicación
- total superficie de usos: 8.300 m<sup>2</sup>

