



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio Arquitectura y Diseño Interior**

**Infraestructura vial en desuso; Rehabilitación del puente del Chiche**

**“Centro Floral Bailey”**

**Matilde Montenegro Cruz**

**Arq. Ernesto Bilbao, Director de Tesis**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Arquitecto

Quito, diciembre de 2014

## **DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

-----

Nombre: Matilde Montenegro Cruz

C. I.: 1713345567

Lugar y Fecha: Quito, diciembre de 2014



## Resumen

La propuesta consiste en dos ramas programáticas: la primera es promover el turismo en el lugar por medio de dos nuevos circuitos en la ruta del chaquiñán, uniendo a éste con el puente Bailey y con el viejo puente de piedra; así como generar un centro de deportes extremos y restaurantes que aprovechen el lugar. La segunda rama es el realce de la floricultura en la región a través de un mercado, un centro de negocios y capacitación para profesionales especializados en el área de las flores.

El programa está situado sobre el puente Bailey por medio de una cercha Vierendeel habitable, conectada a dos edificios ubicados uno a cada lado del puente -cuya estructura, al igual que la del puente, es de acero-, suman un área total de 14.032,72 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, es importante mencionar que aunque no se ha podido precisar si los apoyos actuales del puente serán suficientes para soportar la estructura añadida debido a sus extensos y complicados cálculos estructurales, se ha propuesto, por seguridad, dos nuevos apoyos al puente así como un refuerzo estructural de las vigas actuales del puente, basándose en casos similares de rehabilitación de puentes metálicos con el propósito de controlar las deflexiones y permitir la habitabilidad de la estructura.

## Índice

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| DERECHOS DE AUTOR.....        | 3  |
| Resumen .....                 | 5  |
| Índice .....                  | 6  |
| Memoria histórica.....        | 7  |
| Análisis del sitio .....      | 9  |
| Propuesta arquitectónica..... | 14 |
| Bibliografía.....             | 30 |

## Memoria histórica

La evolución de la infraestructura es una cadena de eventos que se relacionan entre sí. Es por esto que los diferentes elementos infraestructurales de una ciudad están vinculados unos con otros. En 1972, la ciudad de Quito alcanza más de 20 kilómetros de longitud. Y es en este mismo año cuando se inaugura la era del ‘boom’ petrolero, lo cual significó una inyección económica de gran importancia en el país y de la ciudad, que acelerará su crecimiento. (Ortiz Crespo, 2007)

Hasta 1971, las explotaciones petroleras provenían exclusivamente de la península de Santa Elena y no superaban el 6% del total de las exportaciones totales del Ecuador. En este mismo año se aprueba la ley de Hidrocarburos, la cual proclama que la riqueza petrolera pertenece al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. (Breve reseña sobre la historia petrolera del Ecuador, 2012)

En 1972 se crea la Corporación Petrolera Estatal (CEPE), y se construye el Oleoducto Transecuatoriano, infraestructura que permitió que el Estado ecuatoriano realizara la primera exportación de 308 283 barriles de petróleo desde el puerto de Balao, Esmeraldas. (Breve reseña sobre la historia petrolera del Ecuador, 2012)

La ruta de transporte que se realizaba para llevar materiales a las compañías petroleras era a través de Guayllabamba o del valle de Los Chillos, mas estos significaban un trayecto muy largo de recorrer, por lo que a finales de los años 60 se construyó una estructura metálica provisional que acortaba camino al cruzar la quebrada del río Chiche. (En 2014 estará listo el puente del Chiche, 2013)

En 1980, el Municipio de Quito realiza un plan de ordenamiento de la ciudad, que entre las cosas que se propusieron se encuentran los siguientes elementos:

- Medidas en cuanto al parqueamiento en la ciudad debido al alta cantidad de vehículos;

- Jerarquización de vías en
  - Expresas micro regional: interoceánica, panamericana norte y sur, autopista perimetral, etc.
  - Expresas urbanas: Occidental, escalón sur, Nueva Vía Oriental.
  - Colectoras: permiten el acceso directo a propiedades particulares y poblaciones
  - Locales: vías de gran accesibilidad, longitud corta y baja velocidad que entregan el tráfico a las vías colectoras
- Proyectar el crecimiento urbano con respecto a los polos de atracción que posee la ciudad:
  - Hacia el norte y sur de la ciudad
  - Hacia los valles debido a la ubicación de un nuevo aeropuerto en Tababela, cuya planificación comenzó en los años 60 (El Nuevo Aeropuerto: Un proyecto que arancó en los sesenta, 2013)

(Planificación, 1980)

El evidente riesgo del antiguo aeropuerto, ubicado en el norte de la ciudad, en apenas 126 hectáreas, motivó que en la planificación de la alcaldía para tomar en cuenta la necesidad de construir una nueva terminal. No obstante, presiones regionalistas demoraron el inicio de las obras.

La construcción empezó en enero de 2006, en el segundo período de Paco Moncayo. Su inauguración estaba prevista para el 2010, pero por demoras en la entrega de recursos por parte de los financistas de la obra se postergó a 2011.

Además, durante el 2009 el nuevo alcalde de Quito, Augusto Barrera inició una renegociación del contrato, por lo que se aplazó nuevamente su fecha de inauguración para octubre de 2012, pero debido a demandas de gremios económicos y tomando en cuenta la falta de vialidad de acceso se aplazó nuevamente para el 20 de febrero de 2013. (La renegociación del costo del Nuevo Aeropuerto, en agosto del 2010, 2013)

Actualmente, el Nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, es el principal aeropuerto de Ecuador, tanto por sus dimensiones, cuanto por su tráfico. (La obra más importante de Quito, operara en breve, 2013)

La inauguración del aeropuerto significó el cierre del Antiguo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, y la planificación de nuevas vías que faciliten el movimiento de los usuarios del nuevo aeropuerto, sin embargo la construcción de éstas fue retrasada varios meses, teniendo como única vía de acceso la Interoceánica, teniendo gran congestión en el puente del río Chiche.

### **Análisis del sitio**

La vía interoceánica fue construida a comienzos de la década del 70 desembocando en el cañón del río Chiche, en donde se construyó un puente “provisional”, un puente Bailey: diseñado para movimiento de tropas y maquinaria militar pesada y luego desmontarlo para ser utilizado en otro sitio. (El puente Chiche, 2011)

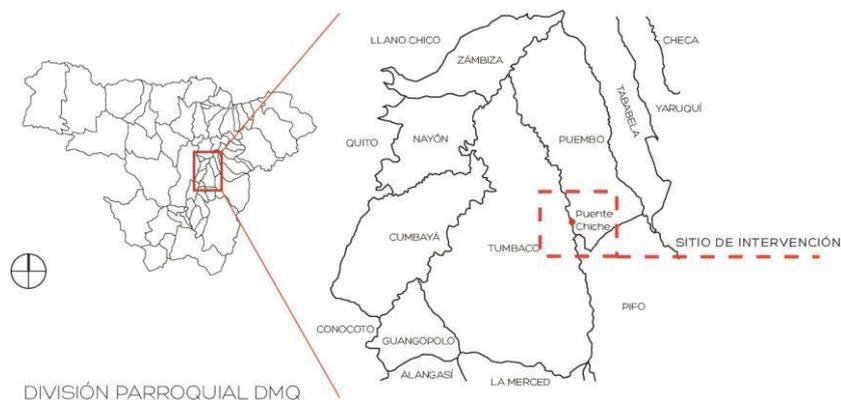
Paralelamente este puente era utilizado por vehículos livianos que deseaban salvar la quebrada, ya que anteriormente a la construcción del puente, estos se veían obligados a bajar hasta el fondo del cañón, donde existe hasta el día de hoy un pequeño puente de piedra en arco, para luego volver a subir hasta la cima del otro lado.

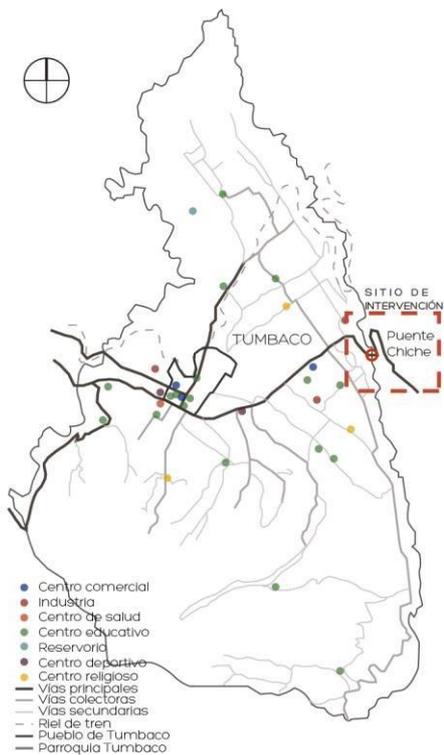
Actualmente, por la expansión de la ciudad hacia el valle de Cumbayá y Tumbaco, además del desplazamiento del aeropuerto, por el puente sobre el río Chiche circulan al día 10 mil autos. (Punteando ando, 2012)

Una de las tres vías de acceso al nuevo aeropuerto que han sido planificadas, es la Ruta VIVA (Vía de Integración de los Valles). Ésta fue concebida hace 31 años como trayecto de acceso al sur del Nuevo Aeropuerto. (Oderbreth y Puentes a cargo de la Ruta Viva, 2012)

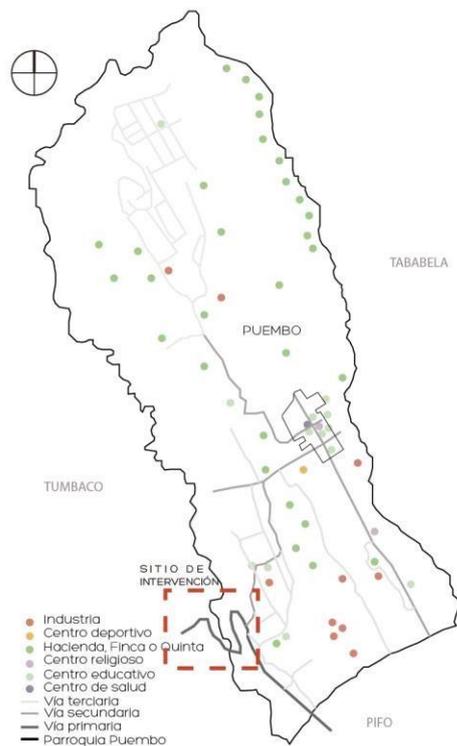


A continuación se realizará un análisis sobre las parroquias de Tumbaco y Pueblo ya que son los sitios con mayor relación con el puente del Chiche por su contacto inmediato.

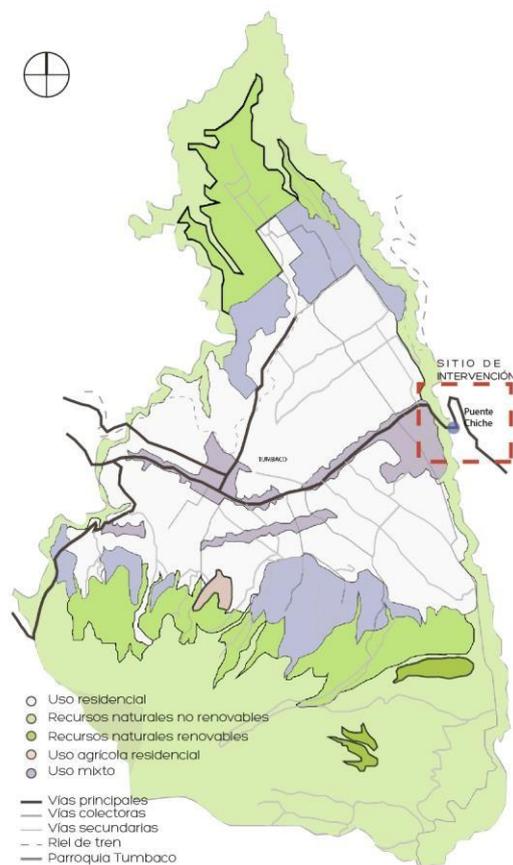




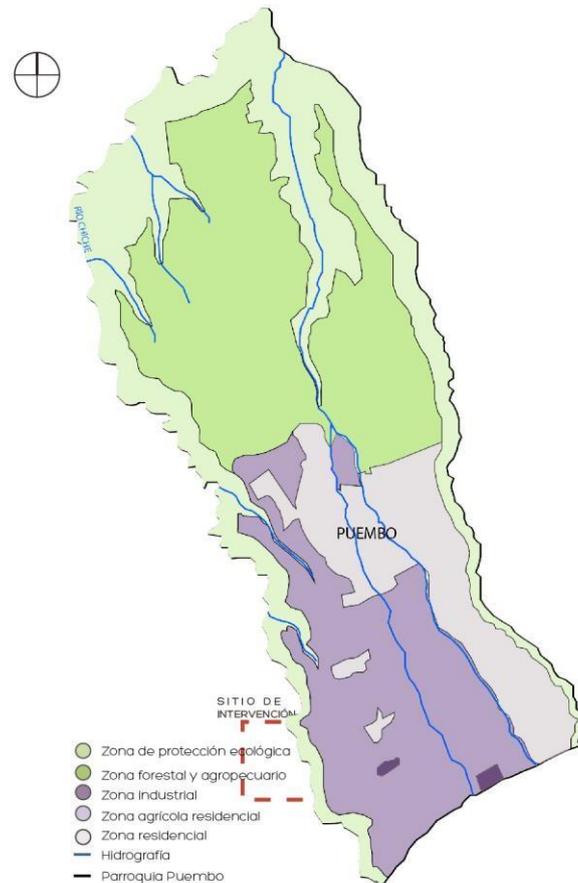
ANÁLISIS DE EQUIPAMIENTO DE TUMBACO



ANÁLISIS DE EQUIPAMIENTO DE PUEMBO



ANÁLISIS DE ZONIFICACIÓN DE TUMBACO



ANÁLISIS DE ZONIFICACIÓN DE PUEMBO

## TUMBACO:

La parroquia de Tumbaco cuenta con el río San Pedro, el Río Alcantarilla, la Quebrada Viñán y el Río Chiche, los cuales poseen un alto nivel de contaminación.

Además cuenta con un área de patrimonio natural: el Cerro Ilaló, compartido con otras parroquias.

La mayor fuente de ingresos se encuentra en el sector secundario, en la actividad comercial con ventas al por mayor y por menor con un 15.69% del total de la población, en industrias manufactureras con 12.84% y en el área de la construcción con un 10.26%. Actividades como la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca cuentan con un 5.94%.

En cuanto a la vialidad de la parroquia, a Tumbaco la atraviesa una vía expresa microregional: la Interoceánica. Ésta tiene un alto tránsito de vehículos livianos ya que es la única ruta que conecta Cumbayá, Puembo, Pifo y Tababela, en donde se encuentra el Nuevo Aeropuerto.

Las vías secundarias con las que cuenta Tumbaco son la vía Intervalles, la vía Universitaria y la vía Francisco de Orellana.

Tumbaco es una parroquia que en cuanto a equipamiento cuenta con: un subcentro de salud, ubicado en el barrio de La Dolorosa; 57 unidades educativas de nivel primario, secundario y terciario; 3 centros comerciales: Ventura Mall, el Santa María y el mercado El Arenal; y en lo deportivo, el Complejo deportivo El Nacional, además de otras canchas de fútbol. Así mismo existe actividad industrial con la Fábrica Ferrero, Fashion Lana, la Avícola Tumbaco, entre otras.

Además de esto, el 3.84% del total de la parroquia está destinado al uso mixto (comercio+vivienda) a lo largo de la vía Interoceánica debido a su alto movimiento vehicular.

Por último, el área residencial conforma el 43.36 % y la zona agrícola residencial un 8.63% del total de la parroquia. (Pichincha, 2012)

## PUEMBO:

La parroquia de Puenbo comparte dos microcuencas con Tumbaco y Tababela respectivamente: el Río Chiche y el Río Guambi; ambos ríos están contaminados.

En cuanto al sistema vial, la vía Interoceánica es una vía de primer orden con características de autopista y un alto tránsito vehicular (capacidad de 30 000 vehículos diarios), sin embargo es necesario la construcción de un puente más ancho que para evitar la congestión. Otra vía de ingreso y salida es la Manuel Burbano que conecta con la parroquia de Pifo.

Asi mismo Puenbo cuenta con vías colectoras entre las que está la principal: Interoceánica y las de nivel interno, que unen diferentes barrios y comunidades con la Interoceánica.

Entre las principales actividades se encuentran granjas avícolas, florícolas, plantaciones y otras empresas privadas.

En Puenbo no se encuentra una gran riqueza ecológica, sin embargo pequeñas áreas tienen propósito de ser conservadas y recuperadas como los Arrayanes, Andalucía, Salazar Gómez y las quebradas de los ríos Chiche y Guambi.

Por otro lado, el enfoque principal de la parroquia está dirigido a actividades agrícola, ganadera y pecuaria con un 21.83% de la actividad total de la parroquia.

El área urbana, la cual está en crecimiento, se conforma por 24 manzanas. Muchas propiedades de sectores periféricos a éstos conservan características rurales con usos agrícolas de temporada.

También existe un segundo grupo de asentamientos que se han transformado en conjuntos habitacionales, complejos recreativos, plantaciones agrícolas, florícolas y algunas fábricas.

La parroquia de Puenbo cuenta con un 32.17% de área de recursos no renovables, 31.1% de protección ecológica, 22.1% de agrícola residencial, 14 % de área residencial,

0.09% de equipamiento y 0.3% de área industrial. (Pichincha, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Puenbo 2012-2025, 2012)

### **Propuesta arquitectónica**

*La manera más elemental en la que la infraestructura afecta o crea un paisaje es por su presencia física. Inevitablemente, la infraestructura cambia fundamentalmente la situación original de un territorio. Mientras establece una conexión, también produce una ruptura.*

(Shannon & Smets, 2010)

Con el nuevo aeropuerto en Tababela, se ha visto necesario crear nuevas carreteras para un rápido acceso a este. Entre estas nuevas obras de infraestructura se encuentra la Ruta VIVA y el nuevo puente sobre el río Chiche. Debido a esto, según la EPMMOP, la carga vehicular en la Av. Interoceánica se reducirá en un 50%, llegando a los 22.300 vehículos por día.

Esto abre la posibilidad de rehabilitar la infraestructura vial que ha pasado a un segundo plano: el puente Bailey sobre el río Chiche. Manteniendo la nueva condición de ruta alterna, se pretende establecer al puente como un elemento de vínculo entre lo artificial y lo natural, generando un espacio donde las personas puedan tanto admirar la naturaleza como servirse de ella.

Complementariamente, las parroquias de Tumbaco y Puenbo cuentan con una gran área natural protegida, entre las que están las quebradas que las delimitan, las cuales tienen propósito de ser recuperadas. Para lograr esto, se ha propuesto repotenciar no solo al antiguo

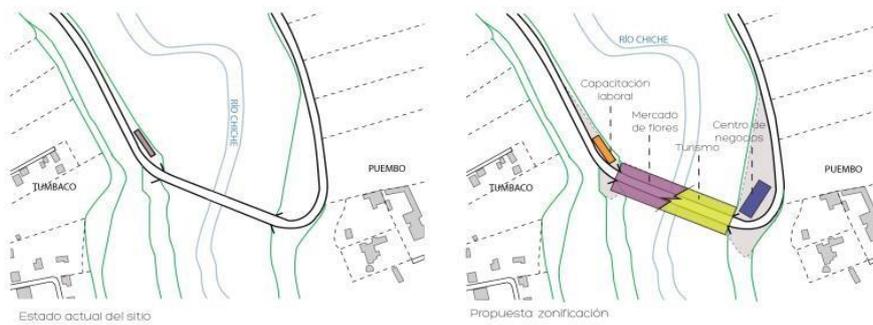
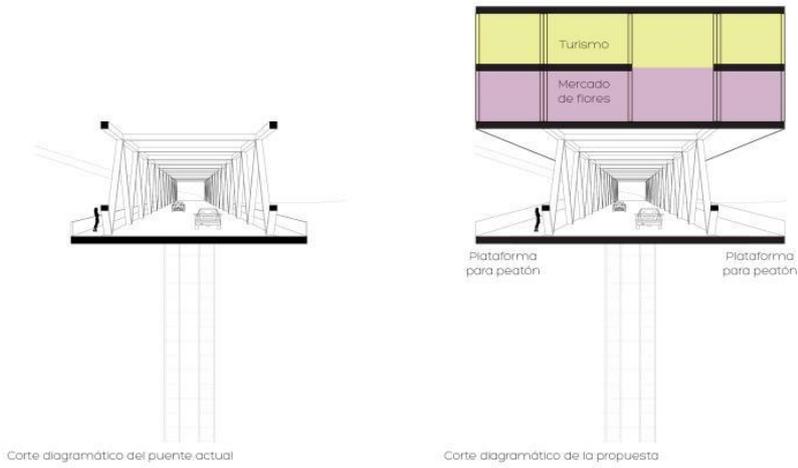
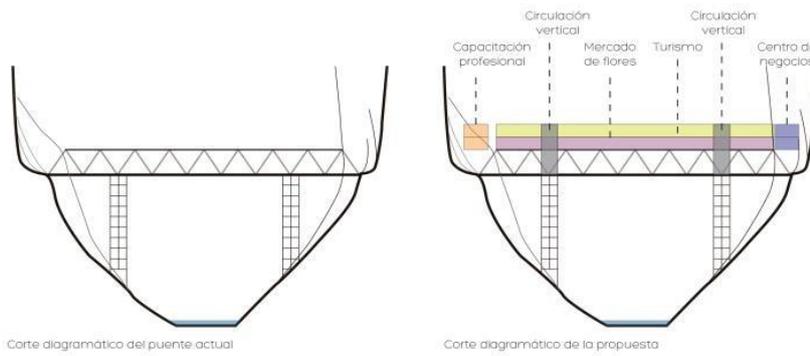
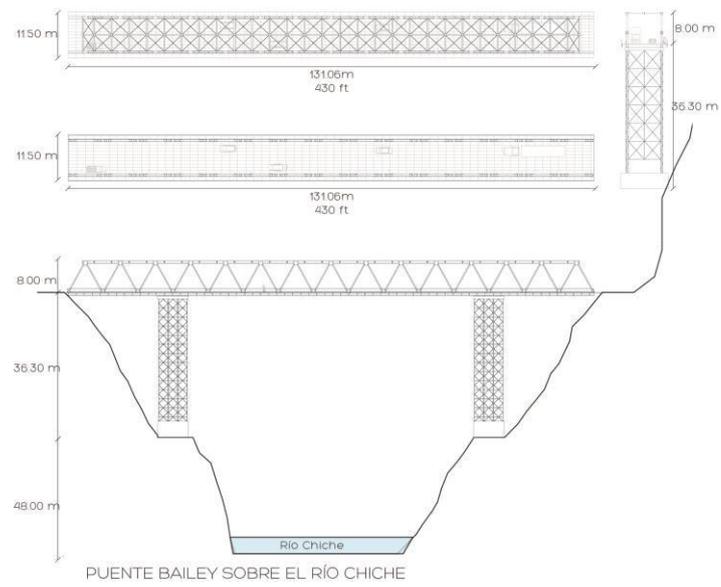
punto Bailey, sino también a toda la quebrada del río Chiche a través del turismo sustentable, así como la actividad florícola de la zona.

La propuesta consiste en dos ramas programáticas: la primera es promover el turismo en el lugar por medio de dos nuevos circuitos en la ruta del chaquiñán, uniéndolo a éste con el punto Bailey y con el viejo punto de piedra; así como generar un centro de deportes extremos y restaurantes que aprovechen el lugar. La segunda rama es el realce de la floricultura en la región a través de un mercado, un centro de negocios y capacitación para profesionales especializados en el área de las flores.

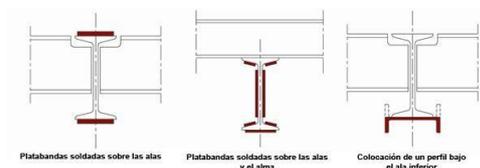
El programa está situado sobre el punto Bailey por medio de una cercha Vierendeel habitable, conectada a dos edificios ubicados uno a cada lado del punto -cuya estructura, al igual que la del punto, es de acero-, suman un área total de 14.032,72 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, es importante mencionar que aunque no se ha podido precisar si los apoyos actuales del punto serán suficientes para soportar la estructura añadida debido a sus extensos y complicados cálculos estructurales, se ha propuesto, por seguridad, dos nuevos apoyos al punto así como un refuerzo estructural de las vigas actuales del punto, basándose en casos similares de rehabilitación de puentes metálicos con el propósito de controlar las deflexiones y permitir la habitabilidad de la estructura.

El punto Bailey se mantendrá como ruta alterna con respecto al nuevo punto, sin embargo se pretende convertir a esta estructura metálica en un símbolo de unión entre lo natural y lo artificial, a través de un edificio permeable donde se pueda tanto admirar lo imponente del paisaje natural como formar parte de él.



El refuerzo de la sección de acero inicial se efectúa mediante añadido de perfiles metálicos que se fijan a la viga original mediante soldadura, pernos de anclaje o métodos

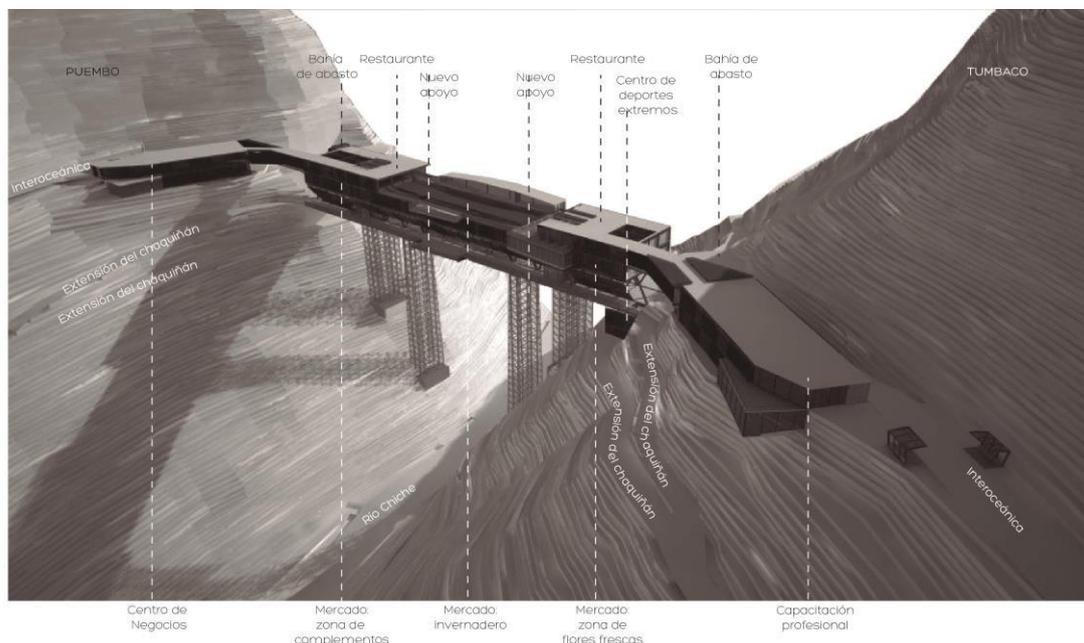


de encolado. Los refuerzos normalmente se localizan bajo el ala inferior, (y superior cuando ésta es accesible) para compensar la falta de

rigidez incrementando al máximo la inercia de la nueva sección. En zonas donde el esfuerzo cortante es significativo, como en los apoyos, se añaden refuerzos al alma de la viga existente.

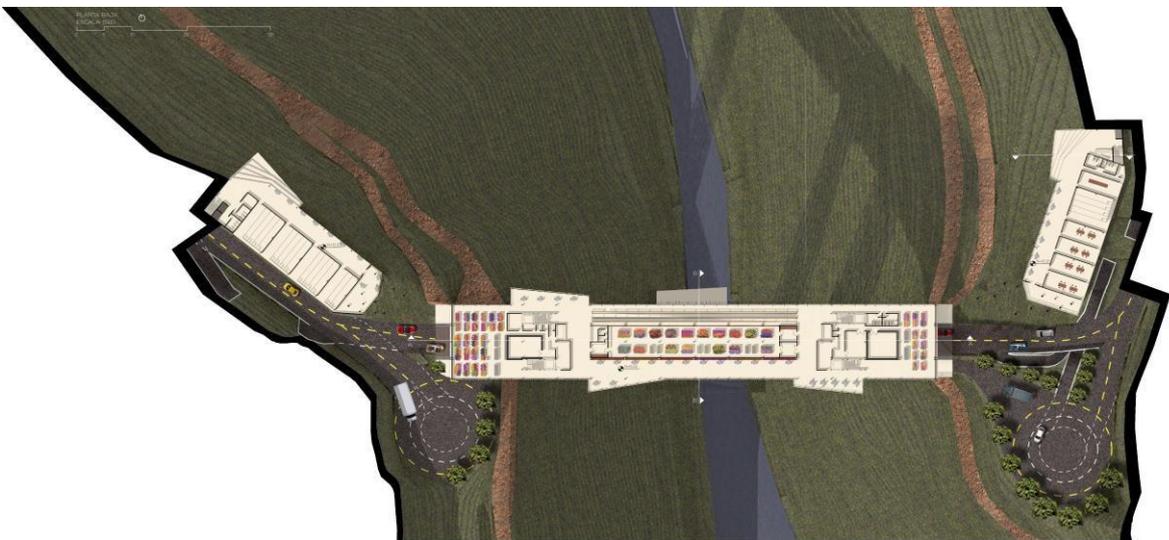
El mercado de flores tiene tres zonas: la de flores frescas, el invernadero (plantmarket), y la de flores secas y complementos. Estas zonas dividen la planta baja del puente en 3, ubicando al invernadero en la mitad aprovechando una doble altura para recibir mayor cantidad de luz.

La piel del proyecto consiste en persianas de madera que permiten regular el ingreso de luz y la permeabilidad de los edificios con respecto al exterior. De igual manera, ésta actúa como elemento protector entre el peatón y el auto cuando se encuentran en el mismo nivel. Con el propósito de vincular al usuario con el entorno, se generan una serie de volados en donde la piel se interrumpe para generar una especie de ventana-mirador.

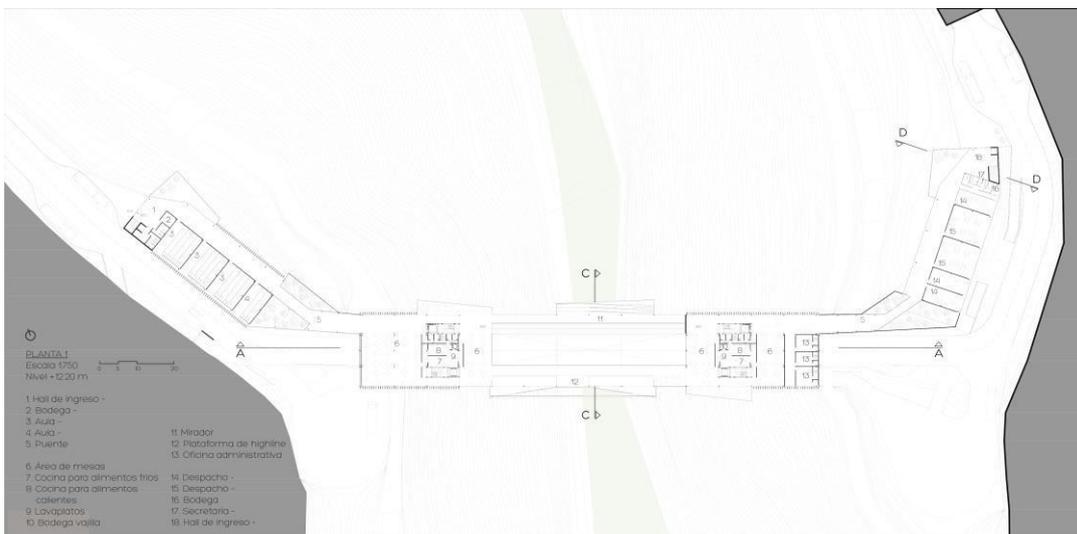




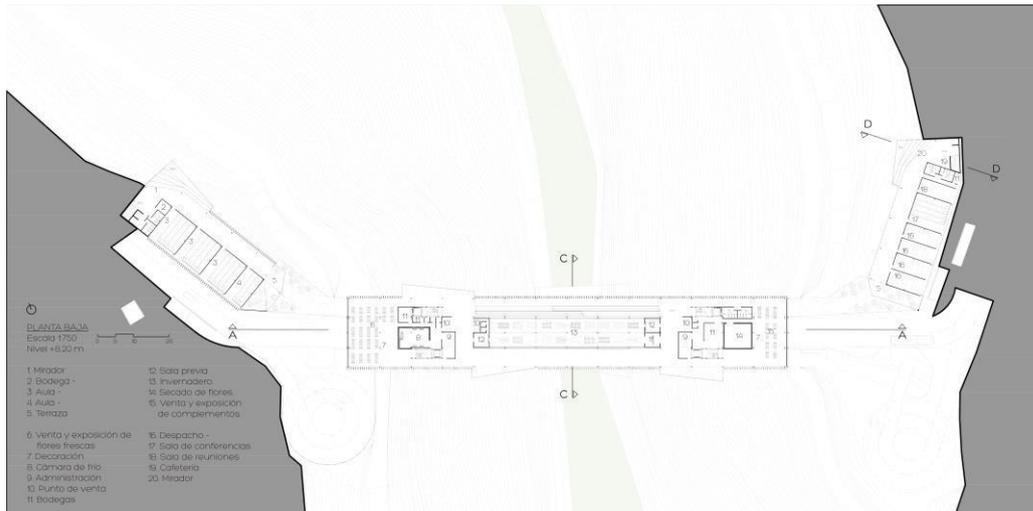
Implantación



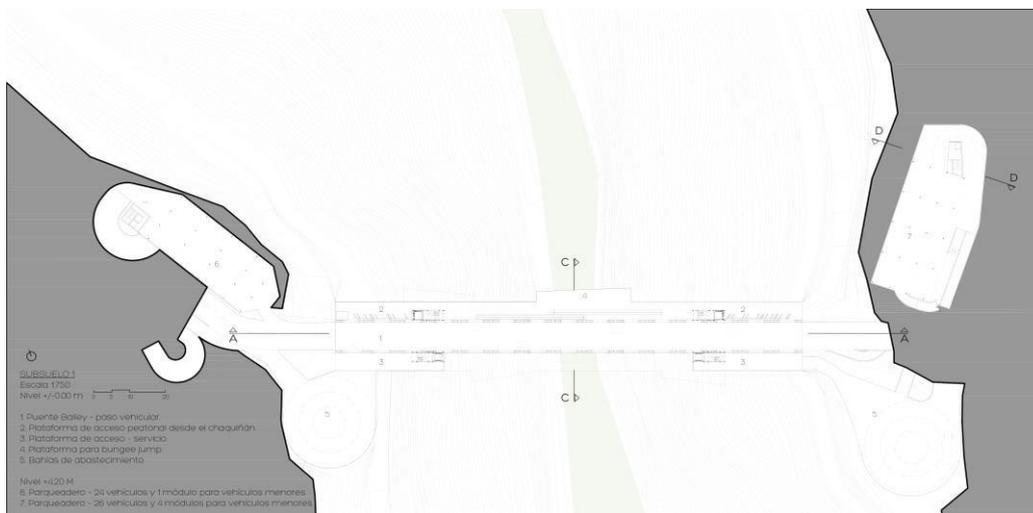
Planta baja



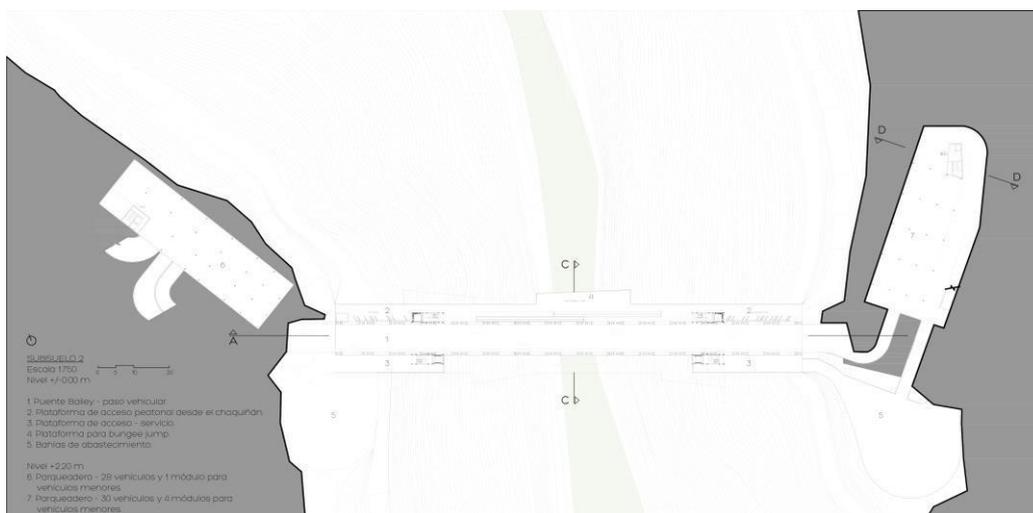
Planta 1



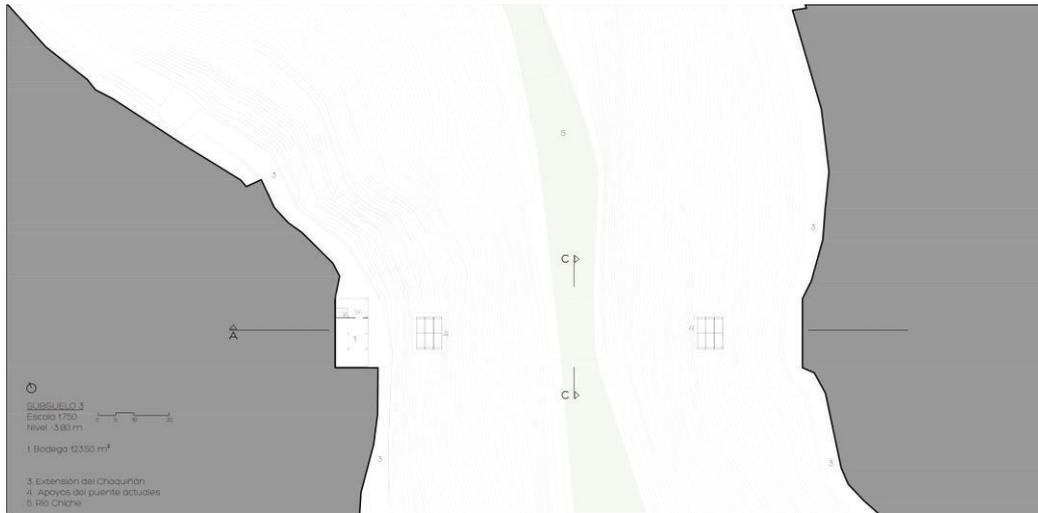
Planta baja



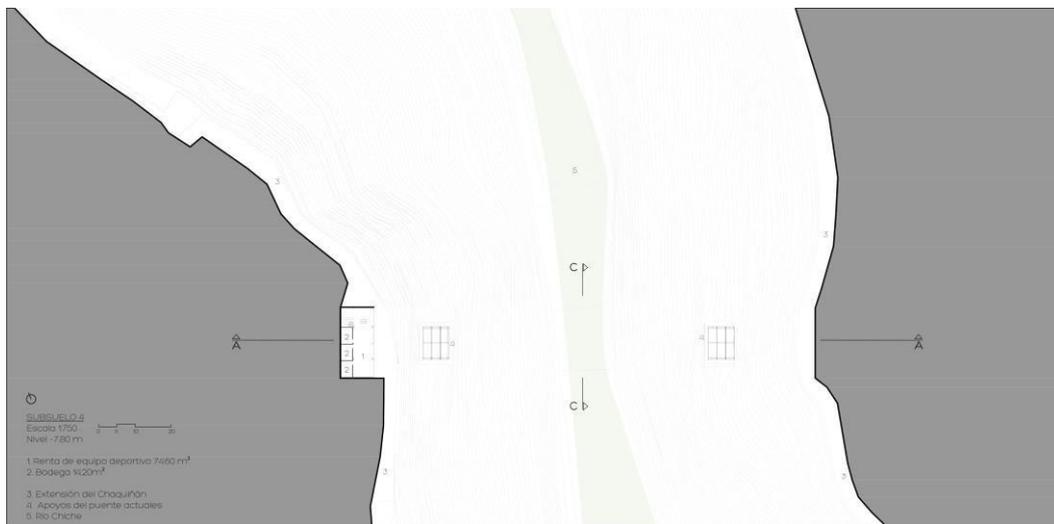
Subsuelo 1



Subsuelo 2

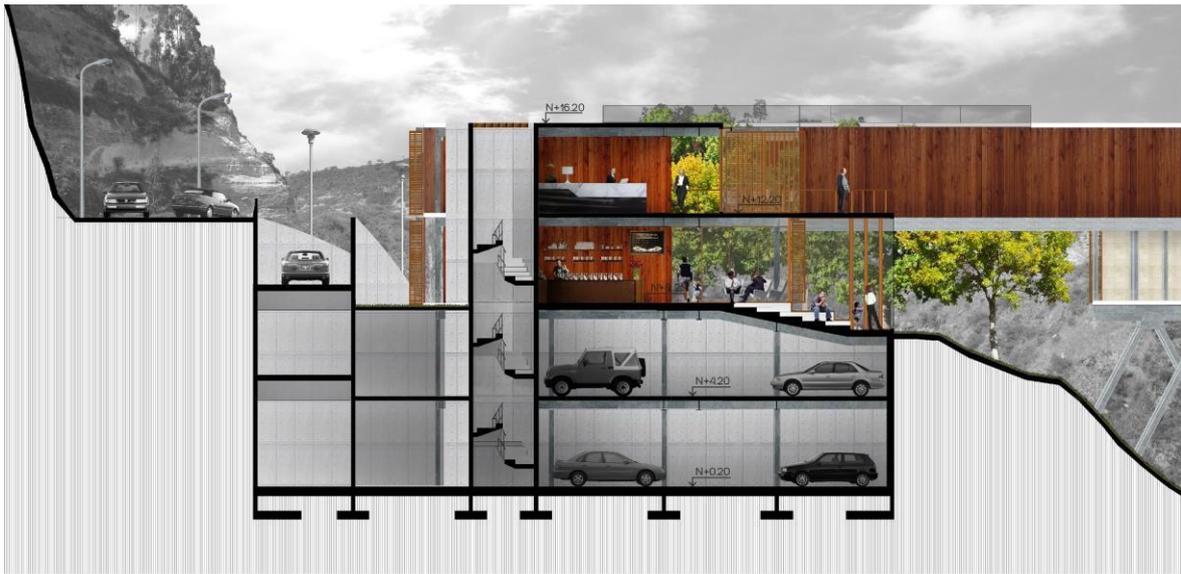


Subsuelo 3



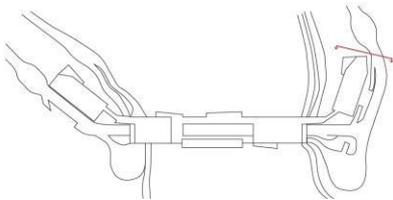
Subsuelo 4





CORTE C-C  
ESCALA 1:250

0 5m 10m 20m



CORTE B-B  
ESCALA 1:200

0 5m 10m 20m

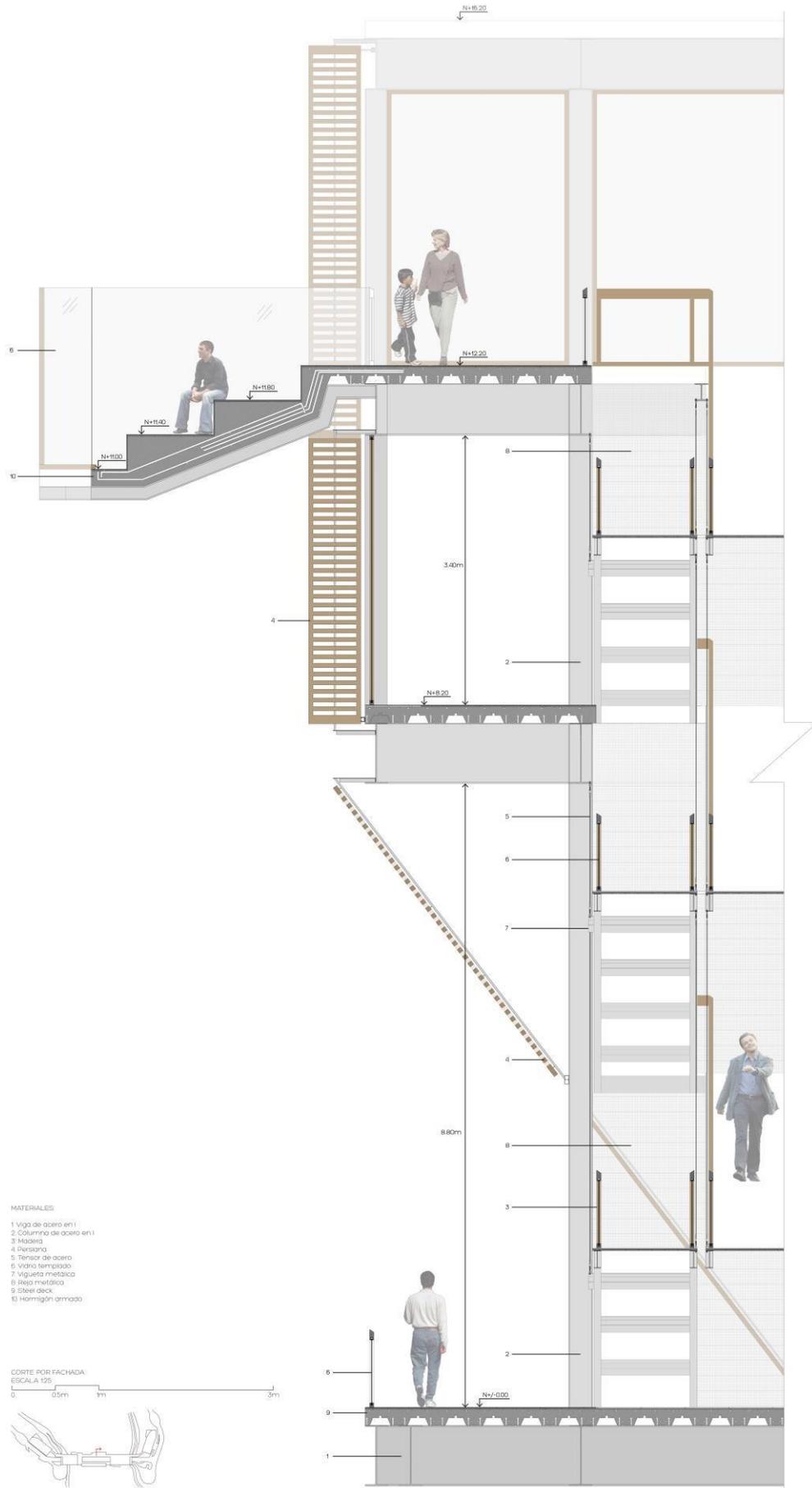


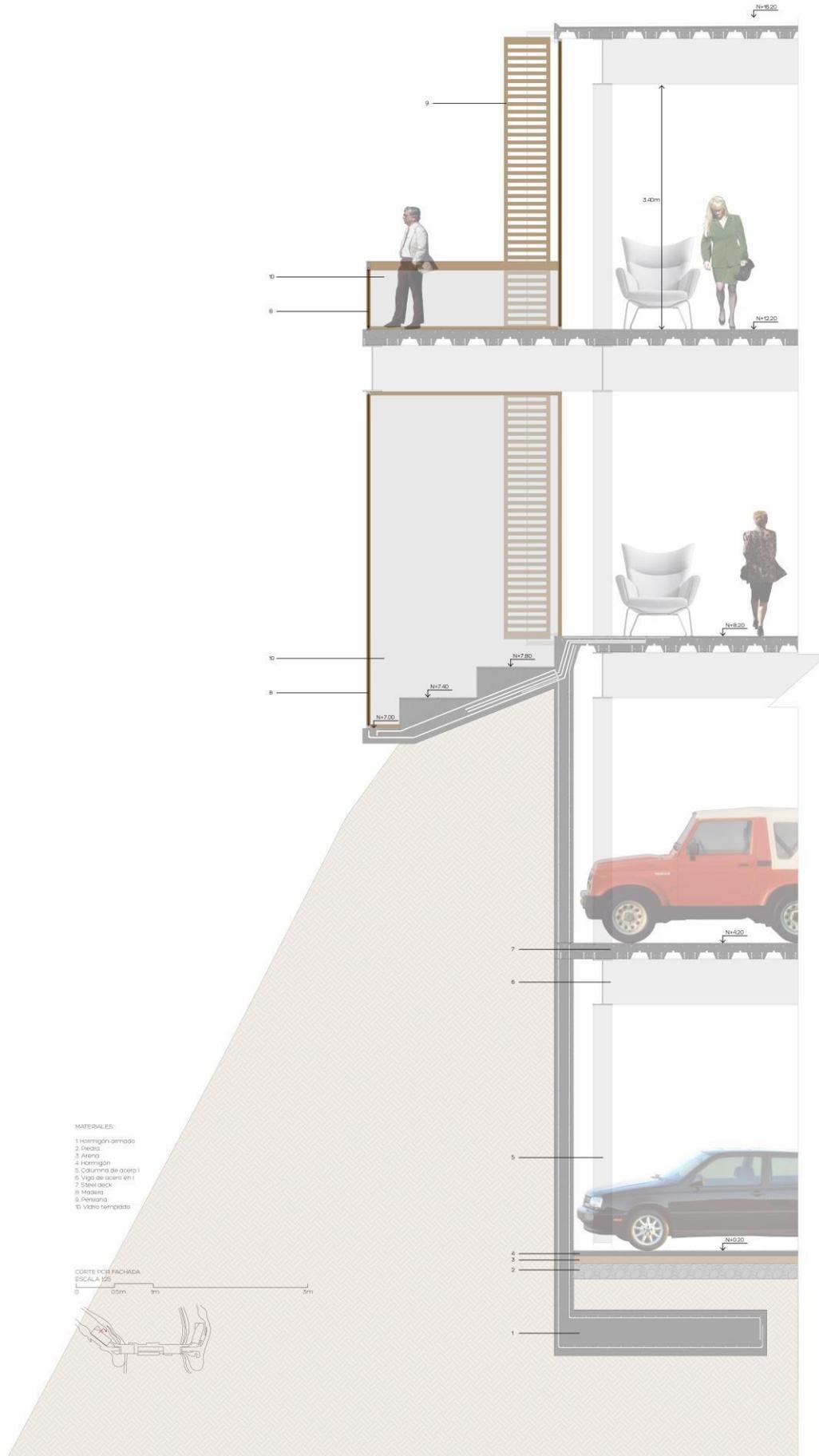


Corte D-D











Perspectiva: puente y rampas



Perspectiva: Restaurante



Perspectiva: puente conector



Perspectiva: chaquiñán

## Bibliografía

- Breve reseña sobre la historia petrolera del Ecuador. (26 de Junio de 2012). *El Comercio*.
- El Nuevo Aeropuerto: Un proyecto que arancó en los sesenta. (21 de Febrero de 2013). *El Comercio*. Obtenido de [[http://www.elcomercio.com/sintesis-noticiosa/proyecto-1960-Mariscal\\_Sucre-construccion\\_0\\_869313267.html](http://www.elcomercio.com/sintesis-noticiosa/proyecto-1960-Mariscal_Sucre-construccion_0_869313267.html)]
- El puente Chiche*. (11 de Septiembre de 2011). Obtenido de El Comercio: [[http://www.elcomercio.com/cartas\\_a\\_la\\_direccion/puente-Chiche\\_0\\_587341443.html](http://www.elcomercio.com/cartas_a_la_direccion/puente-Chiche_0_587341443.html)]
- En 2014 estará listo el puente del Chiche. (4 de Marzo de 2013). *El Telégrafo*.
- La obra más importante de Quito, operara en breve*. (25 de Enero de 2013). Obtenido de Toda la información sobre la Aviación Ecuatoriana: [<http://aviacioninfo.blogspot.com/2013/01/laobra-mas-imporante-de-quito-operara.html>]
- La renegociación del costo del Nuevo Aeropuerto, en agosto del 2010. (22 de Febrero de 2013). *El Comercio*.
- Oderbreth y Puentes a cargo de la Ruta Viva*. (13 de Noviembre de 2012). Obtenido de Diario La Hora: [[http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101421990/-1/Oderbreth\\_y\\_Puentes\\_a\\_cargo\\_de\\_la\\_Ruta\\_Viva.html](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101421990/-1/Oderbreth_y_Puentes_a_cargo_de_la_Ruta_Viva.html)]
- Ortiz Crespo, A. (2007). *Dámero*. Quito: Fonsal.
- Pichincha, G. d. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Puembo 2012-2025*. Quito.
- Pichincha, G. d. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Tumbaco 2012-2025*. Quito.
- Planificación, D. d. (1980). *Plan Quito*. Quito.
- Punteando ando*. (8 de Mayo de 2012). Obtenido de Diario Hoy: [<http://www.hoy.com.ec/noticiasecuador/punteando-ando-545758.html>]
- Shannon, K., & Smets, M. (2010). *The Landscape of Contemporary Infrastructures*. NAI Publishers.