



GERENCIA DE PROYECTO



PROYECTO URBANO ARQUITECTONICO ESPECIAL



CONSTRUCCIÓN



ARQUITECTURA

## 1. PRESENTACION DEL PROMOTOR, GESTOR O PROPIETARIO DEL PROYECTO.

### PROMOTOR:

El Proyecto Urbano Arquitectónico Especial: BOSQUES DE RUMIHUIACO, comunidad Permacultural, agrícola residencial, es una iniciativa del propietario del suelo: ING. PATRICIO IZUIETA ANDRADE, ciudadano ecuatoriano de 47 años de edad, de origen Quiteño, con cédula de ciudadanía: 1703752350. El Ing. Andrade, es un empresario que ha incursionado exitosamente en varios ámbitos del desarrollo económico del país, si bien se trata de su PRIMER desarrollo en el ámbito urbano en la ciudad de Quito, se encuentra en proceso de desarrollo de otros proyectos a nivel nacional, tales como ALTOS DEL PAÍFICO, en Montecristi, Manabí.

### GERENCIA DE PROYECTO:

La Gerencia de Proyecto, Manejo Financiero y Aspectos Comerciales del Proyecto, serán dirigidos por PROMONSA, empresa ecuatoriana responsable de promover, desarrollar e integrar inversiones sustentables, para la ejecución y gerenciamiento de proyectos de gran impacto para el óptimo desarrollo y economía en el Ecuador, trabajando conjuntamente con sus clientes, especializándose en la supervisión, control y desarrollo de los diseños de ingeniería, gerencia de construcción y ejecución de proyectos inmobiliarios, civiles e infraestructura, dando continua asistencia para el mejor uso de recursos, selección de alternativas técnicas-económicas, evaluaciones económicas, diseño e implementación de estrategias de ejecución, control de costos, aseguramiento y control de calidad, administración de subcontratos y procuraduría.

### CONSTRUCCIÓN:

Las obras tanto de vialidad, redes, equipamientos y las viviendas serán construidas por Moncayo & Roggiero Ingenieros Asociados Cía. Ltda., empresa constructora ecuatoriana, que se organizó y constituyó legalmente en la ciudad de Quito en el año de 1987, siendo desde entonces su principal objetivo dedicarse a la construcción de edificaciones civiles de obras de infraestructura y construcciones especializadas en suelos para cimentaciones y estabilización de taludes mediante muros anclados. Sus socios fundadores son el ingeniero Antonio Moncayo Cruz, y el Ingeniero Luis Roggiero Gil, profesionales que, con su visión y esfuerzo empresarial, con el correr de los años han llegado a constituir una prestigiosa empresa constructora, donde actualmente colaboran una decena de profesionales de probada capacidad y experiencia en las ramas de la ingeniería, administración de proyectos y la construcción, que constituyen una real garantía en el desarrollo y ejecución de sus obras.

### PUAE:

La redacción del Proyecto Urbano Arquitectónico Especial está a cargo de cero80arquitectura, equipo de proyectos con 25 años de experiencia, diez a nivel internacional, en los ámbitos del Ordenamiento Territorial, Diseño de Espacio Público, Arquitectura y Rehabilitación. Este equipo multidisciplinar ha desarrollado anteriormente varios PUAEs en el Distrito Metropolitano de Quito, y cuenta con la experiencia necesaria para el adecuado desarrollo de los estudios, con una especial sensibilidad en los temas de eco sostenibilidad y relación de las intervenciones antrópicas y las condiciones naturales de implantación.

### ARQUITECTURA:

Los proyectos de arquitectura los desarrollará COA ARQUITECTOS; equipo con amplia experiencia en el desarrollo de Mega proyectos como el modelo de desarrollo sostenible y económico para Mompiche en que se construyó el hotel Royal Decameron, Mompiche, o los proyectos de carácter urbano y públicos como el diseño del parque La Carolina junto con el Skate Park en la ciudad de Quito, proyectos residenciales en altura como el edificio Kendo sobre la República del Salvador o el edificio Boheme en La Paz que tienen conceptos urbanos como plazas públicas y de servicios para la comunidad residente además de propuestas habitacionales amplias y de calidad, proyectos unifamiliares en urbanizaciones en Quito, Guayaquil y Cuenca y proyectos especiales como la Iglesia Evangélica Cristiana en Cumbayá o proyectos ecológicos sostenibles en Mindo como el parque temático y de interpretación de la naturaleza del bosque nublado, hotel y estación científica.

### PARTICIPANTES O SOCIOS DEL PROYECTO:

El proyecto se impulsará con recursos propios del promotor, contando adicionalmente con aportes de los actores participantes de los estudios técnicos, sin descartar la probable incorporación de otros inversionistas, que han mostrado interés en el proyecto, en su actual estado de desarrollo. Además, durante la construcción de las obras de infraestructura, se realizará labor comercial, para conseguir la preventa de parte de los lotes unifamiliares y bifamiliares.



Fig 1: La ECOEFICIENCIA, uno de los pilares fundamentales de la propuesta del PUAE.

**Permacultura** es un sistema de principios de diseño práctico sustentable que incorpora aspectos de tratamiento del suelo, agua, vegetación, producción agrícola y estructura social, política y económica basado en los patrones y las características del ecosistema natural. Tiene muchas ramas, entre las que se incluyen el diseño ecológico, bioclimatismo, gestión integrada de los recursos hídricos, desarrollo de arquitectura sostenible y sistemas agrícolas de auto mantenimiento.



Fig 2: La PERMACULTURA, sistema de principios de diseño: espacial, social, productivo.

*La permacultura es la filosofía de trabajar con, y no en contra de la naturaleza; de observación prolongada y reflexiva, en lugar de labores prolongadas e inconscientes; de entender a las plantas y los animales en todas sus funciones, en lugar de tratar a las áreas como sistemas mono-productivos."*

**Bill Mollison**

## 2. TIPO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO:

### TIPO DE PROYECTO:

Se trata de un proyecto de COMUNIDAD PERMACULTURAL AGRÍCOLA RESIDENCIAL. Es decir, un proyecto integralmente eco sostenible, incluyendo diseño ecológico en su arquitectura y urbanismo, que resuelva las condiciones de aprovechamiento del suelo, en equilibrio con las exigencias de conservación medio ambiental de su entorno.

Uno de los pilares de la propuesta del PUAE es la **ECOEficiencia**, considerando que, una mayor ecoeficiencia se alcanza mediante la generación de bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente las cantidades de recursos que precisan y los impactos medioambientales que producen, este principio se decanta, en la práctica, en dos ejes de trabajo: el URBANISMO MEDIOAMBIENTAL y la ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, en lo referente al paisaje edificado, complementándose con un tercer eje de trabajo en el COMPONENTE NATURAL.

### PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y URBANO:

El proyecto tiene tres zonas residenciales, una de viviendas unifamiliares, una de viviendas bifamiliares y una tercera de apartamentos. Al tratarse de una Comunidad Permacultural Agrícola Residencial, dentro de los proyectos se implantarán huertos de cultivo orgánico. El programa Arquitectónico Urbano es, entonces, agrícola residencial. Es importante recalcar que se entregará al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el 56,95% del área, en lugar del 15% obligatorio por normativa.

Área del predio	156.656,94
lotes edificables	55.239,62
área verde pública	73.067,61
vías	28.351,12
número de lotes	42
número de viviendas	143

### OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Identificamos como objetivo general del proyecto:

- Generar una propuesta de vivienda de BAJA DENSIDAD con una estrategia alternativa de implantación, en ARMONÍA con la naturaleza, basado en los principios holísticos de sostenibilidad.

Y los siguientes objetivos específicos:

- Implantar un manejo estratégico del predio, desde el diseño, construcción y operación, para lograr una rehabilitación ambiental, en equilibrio con el aprovechamiento del suelo.
- Proponer un tratamiento del ciclo natural del AGUA, implementando estrategias que mejoren las condiciones en sus procesos naturales en las microcuencas hidrográficas presentes.
- Proponer un proyecto que responda adecuadamente a las condiciones naturales del emplazamiento, con una arquitectura innovadora.
- Fomentar mecanismos de interacción social integradora, entre vecinos, en temas de producción, recreación, protección y apropiación social del patrimonio.
- Proponer una intervención en el entorno natural de CONSTRUCCION DE PATRIMONIO, a través de procesos de siembra de especies nativas en equilibrio biótico, posibilitando el reasentamiento de la FAUNA LOCAL.
- Responder EQUILIBRADAMENTE a las implicaciones de incidencia antrópica sobre el entorno natural, por la presión de los requerimientos de vivienda y a sus necesidades de protección.
- Construir un sistema urbano paradigmático de asentamientos de borde, en ámbitos de LÍMITE entre áreas urbanas y áreas naturales protegidas.
- Posibilitar el aprovechamiento urbanístico del predio, con un proyecto económicamente VIABLE.



Fig 3: Ubicación del PUAE en el Distrito Metropolitano de Quito



Fig 4: Definición del perímetro del predio sobre fotografía aérea

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CONTEXTO GENERAL DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto se encuentra en el valle de Tumbaco, dentro del Distrito Metropolitano de Quito, en el límite del Bosque Protector ILALÓ, en el sector de Chiviquí, Barrio La Cerámica, junto a la quebrada Rumihuaico, que la separa del Barrio Rumihuaico y la Comuna Leopoldo Chávez.



Fig 5: Ubicación del PUAE y contexto inmediato en el Distrito Metropolitano de Quito  
1. Tumbaco 2. Ruta Viva 3. Av. Guayasamín 4. Vía de futura apertura 5. Barrio La Cerámica 6. Calle La Cerámica 7. Barrio Rumihuaico  
8. Comuna Leopoldo Chávez 9. Predio de intervención 10. Quebrada Rumihuaico 11. Quebrada Hilario



Fig 6: Vista 1, vista aérea desde la parte alta del predio, se aprecia la zona boscosa de eucalipto y sus rebrotes espontáneos. La quebrada Rumihuaico al fondo



Fig 8: Modelación 3d a partir de un vuelo de dron. Se aprecia la masa boscosa, del bosque de eucalipto.



Fig 7: Vista 2, vista aérea sobre la zona boscosa, se aprecia la intervención irregular en el predio vecino, que habilita el suelo en forma espontánea, sin ningún tipo de ordenamiento ni aprobaciones municipales, es una alteración al recurso natural.





Fig 9: Vista 3, vista aérea desde el sur del predio, se puede apreciar la relación con el paisaje y el recorrido de la quebrada Rumihuaico, con la comuna Leopoldo Chávez a la izquierda de la imagen. Se aprecia la falta de cobertura vegetal en la ladera.



Fig 10: Vista 4, vista aérea la parte alta, hacia el norte, se puede apreciar el nacimiento de la Quebrada Hilario, y la relación del predio con su microcuenca hidrográfica. Se aprecia la presencia de suelo desnudo erosionado.





Fig 11: Esquema de accesibilidad desde la ruta viva, relación con Av. Guayasamín, Tumbaco, el Arenal y Puembo.  
1. Av. Oswaldo Guayasamín 2. Ruta viva 3. Calle La Cerámica 4. Prolongación aprobada en Concejo Metropolitano  
5. Comunidad Permacultural BOSQUES DE RUMIHUAIACO 6. Tumbaco 7. Puembo

**ESPACIOS PÚBLICOS, EQUIPAMIENTOS, ACCESIBILIDAD DEL ENTORNO:**  
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANÍSTICAS Y DE EQUIPAMIENTOS EXISTENTE

Actualmente se llega al predio a través de la calle LA CERÁMICA desde la Ruta Viva y desde Tumbaco. Esta calle termina en el predio vecino, No. 5190970, sin embargo, El Concejo Metropolitano de Quito, en sesión de 15 de junio de 2015, aprobó el trazado vial de la prolongación de la calle La Cerámica y la conexión de ésta con la calle Guagra Huma, por la cabecera de la quebrada Rumihuaico. Permitiendo la comunicación entre el barrio de la Cerámica, el barrio Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez, posibilitando una doble salida para el sector en casos de emergencia.

La llegada a la Ruta Viva, permite la conectividad del proyecto con el resto del Distrito Metropolitano y la Av. Guayasamín, con el centro de Tumbaco, la centralidad más cercana al proyecto.

*INFORMACIÓN PREDIAL EN UNIPROPIEDAD		*IMPLANTACIÓN GRÁFICA DEL LOTE
<b>DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO</b>		
C.C./R.U.C.:	1703752350	
Nombre o razón social:	IZURIETA ANDRADE PATRICIO HOMERO	
<b>DATOS DEL PREDIO</b>		
Número de predio:	5191050	
Geo clave:		
Clave catastral anterior:	20521 01 003 000 000 000	
En derechos y acciones:	SI	
<b>AREAS DE CONSTRUCCIÓN</b>		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
<b>DATOS DEL LOTE</b>		
Área según escritura:	156999.00 m2	
Área gráfica:	156640.35 m2	
Frente total:	1.00 m	
Máximo ETAM permitido:	2.00 % = 3139.98 m2 [SRU]	
Zona Metropolitana:	TUMBACO	
Parroquia:	TUMBACO	
Barrio/Sector:	CHIVIQUI	
Dependencia administrativa:	Administración Zonal Tumbaco	

**CALLES**

Fuente	Calle	Ancho (m)	Referencia	Nomenclatura
SIREC-Q	98024	12	5 m a 6m del eje vial	98024

**REGULACIONES**

**ZONIFICACIÓN**

Zona: A7 (A50002-1)

Lote mínimo: 50000 m2

Frente mínimo: 125 m

COS total: 2 %

COS en planta baja: 1 %

Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada

Uso de suelo: (PE/CPN) Protección ecológica/Conservación del patrimonio natural

**ZONIFICACIÓN**

Zona: A4 (A5002-5)

Lote mínimo: 5000 m2

Frente mínimo: 40 m

COS total: 10 %

COS en planta baja: 5 %

Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada

Uso de suelo: (RN/PS) Recursos naturales/Producción sostenible

**ZONIFICACIÓN**

Zona: A3 (A2502-10)

Lote mínimo: 2500 m2

Frente mínimo: 30 m

COS total: 20 %

COS en planta baja: 10 %

Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada

Uso de suelo: (AR) Agrícola residencial

**ZONIFICACIÓN**

Zona: A31 (PQ)

Lote mínimo: 0 m2

Frente mínimo: 0 m

COS total: 0 %

COS en planta baja: 0 %

Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada

Uso de suelo: (PE/CPN) Protección ecológica/Conservación del patrimonio natural

**PISOS**

Altura: 8 m

Número de pisos: 2

**PISOS**

Altura: 8 m

Número de pisos: 2

**PISOS**

Altura: 8 m

Número de pisos: 2

**PISOS**

Altura: 0 m

Número de pisos: 0

**RETIROS**

Frontal: 5 m

Lateral: 3 m

Posterior: 3 m

Entre bloques: 6 m

Clasificación del suelo: (SRU) Suelo Rural

Factibilidad de servicios básicos: NO

**RETIROS**

Frontal: 5 m

Lateral: 3 m

Posterior: 3 m

Entre bloques: 6 m

Clasificación del suelo: (SRU) Suelo Rural

Factibilidad de servicios básicos: NO

**RETIROS**

Frontal: 5 m

Lateral: 3 m

Posterior: 3 m

Entre bloques: 6 m

Clasificación del suelo: (SRU) Suelo Rural

Factibilidad de servicios básicos: NO

**AFECTACIONES/PROTECCIONES**

Descripción	Tipo	Derecho de vía	Retiro (m)	Observación
QUEBRADA ABIERTA	QUEBRADA ABIERTA			El lote se encuentra en zona de protección de quebrada, talud o ribera de río. Para edificar solicitará la definición del borde superior de accidente geográfico a la DMC.
PROTECCIÓN DE ACCIDENTE GEOGRÁFICO	RETIRO			El retiro de protección de accidente geográfico definitivo se establecerá de acuerdo a los artículos 116 117 y 118 de la ordenanza No. 172 que establece el Régimen Administrativo del Suelo en el DMQ, en base a los parámetros establecidos en el informe de definición del borde superior de accidente geográfico emitida por la DMC.

**OBSERVACIONES**

SOLICITAR REPLANTEO VIAL AREA DE PROTECCION A 10M DEL BORDE SUP DE LA QUEBRADA Y DE LOS TALUDES, SI LA PENDIENTE ES MAYOR A 30 GRADOS EL AREA DE PROTECCION SERA DE 15M. SE TRATA DE DERECHOS Y ACCIONES.

Para habilitar el suelo (fraccionamiento, urbanización y propiedad horizontal), solicitará previamente al GAD metropolitano realice la consulta a la Autoridad Agraria Nacional según lo establecido en los artículo No. 6 y 113 de la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales.

EN EL CASO QUE EL PREDIO TENGA CANALES DE RIEGO SE DEBE RESPETAR LOS SIGUIENTE: AREA DE PROTECCION A 1.50M DEL BORDE DEL CANAL SECUNDARIO Y TERCARIO DE RIEGO Y 3.00M DE CANAL PRIMARIO DE RIEGO

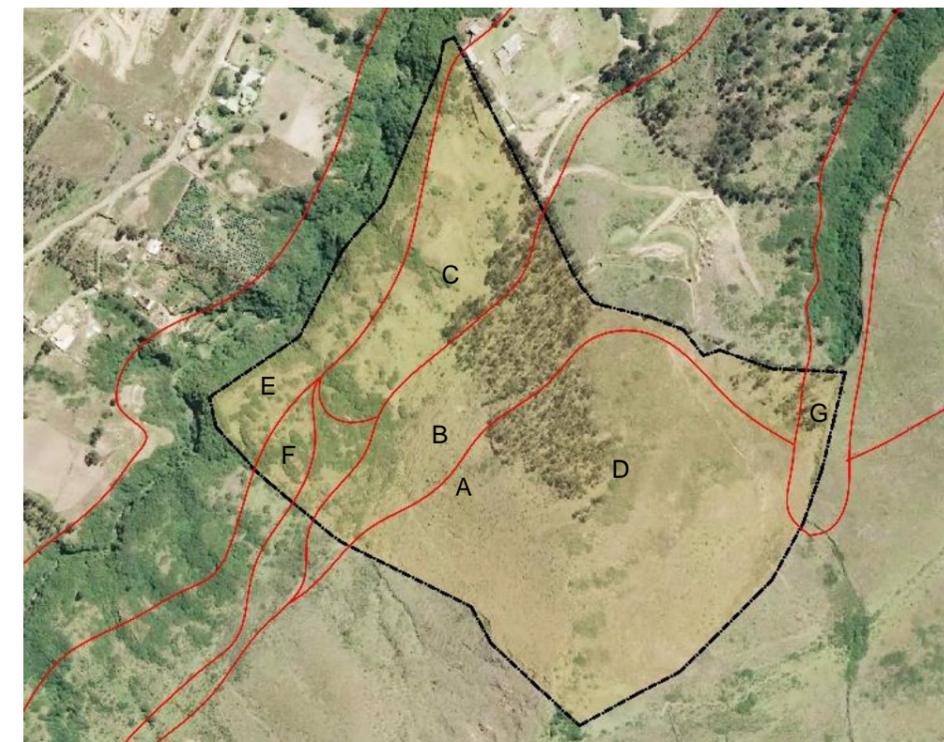


Fig 12: Gráfico de las zonificaciones vigentes en el predio del PUAE

**NORMATIVA METROPOLITANA VIGENTE:**

El predio No. 5191050, se encuentra enteramente en SUELO RURAL, con las siguientes zonificaciones:

**A; B: A4(A5002-5)** lote mínimo 5.000 m2, COS PB 5% COS total 10% Uso: RN/PS (Recursos Naturales / Producción Sostenible).

**C: A3(A2502-10)** lote mínimo 2.500 m2, COS PB 10% COS total 20% Uso: Agrícola Residencial;

**D: A7(A50002-1)** lote mínimo 50.000 m2, COS PB 1% COS total 2% Uso: PE/CPN (Protección Ecológica / Conservación del Patrimonio Natural).

**E; F; G: A31(PQ)** área de protección de quebrada, sin uso, sin ocupación.

La superficie TOTAL del predio, 15,7 Ha, nos permite proponer un Proyecto Urbano Arquitectónico Especial que defina condiciones adecuadas, en términos Urbanísticos y Medio Ambientales para el aprovechamiento de este suelo.

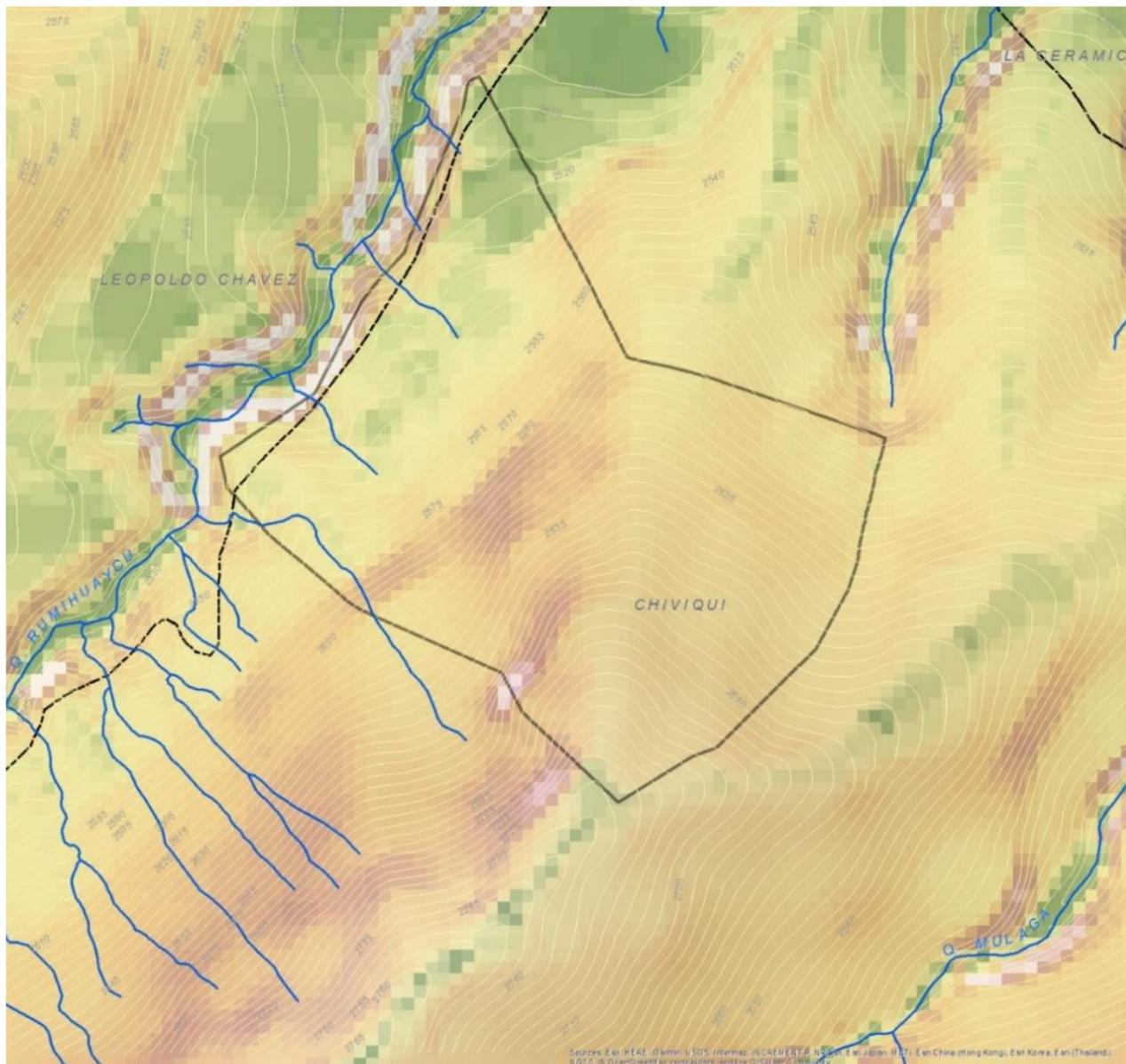


Fig 13: Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa en la zona de actuación.

**SUELO:**

Existen en el predio zonas de laderas, ligeramente onduladas y laderas onduladas, con una presencia puntual, muy pequeña, de laderas muy pronunciadas, con una susceptibilidad de movimientos en masa entre BAJA y MODERADA, lo que permite establecer condiciones de aprovechamiento en un escenario de seguridad.

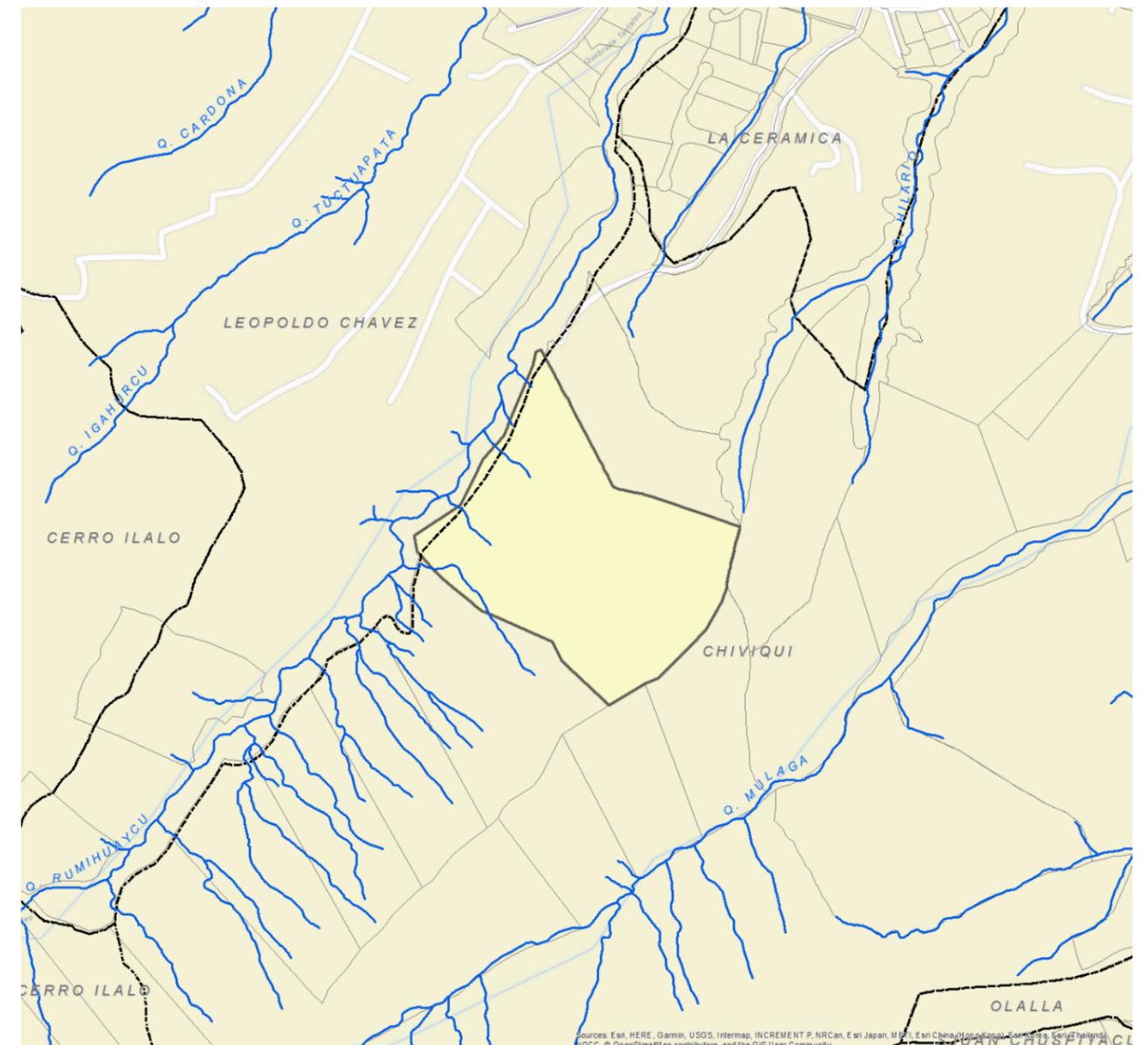


Fig 14: Mapa de red hidrográfica en la zona de actuación.

**HIDROLOGIA:**

El predio se encuentra junto a la quebrada RUMIHUAYCU, a cuya cuenca hidrográfica aporta en un 70%, el restante 30% se aporta a la micro cuenca hidrográfica del nacimiento de la Quebrada HILARIO, a esta segunda micro cuenca se ha dado especial importancia generando una propuesta de gran preocupación, evitando cualquier posible afectación sobre sus aportes naturales.

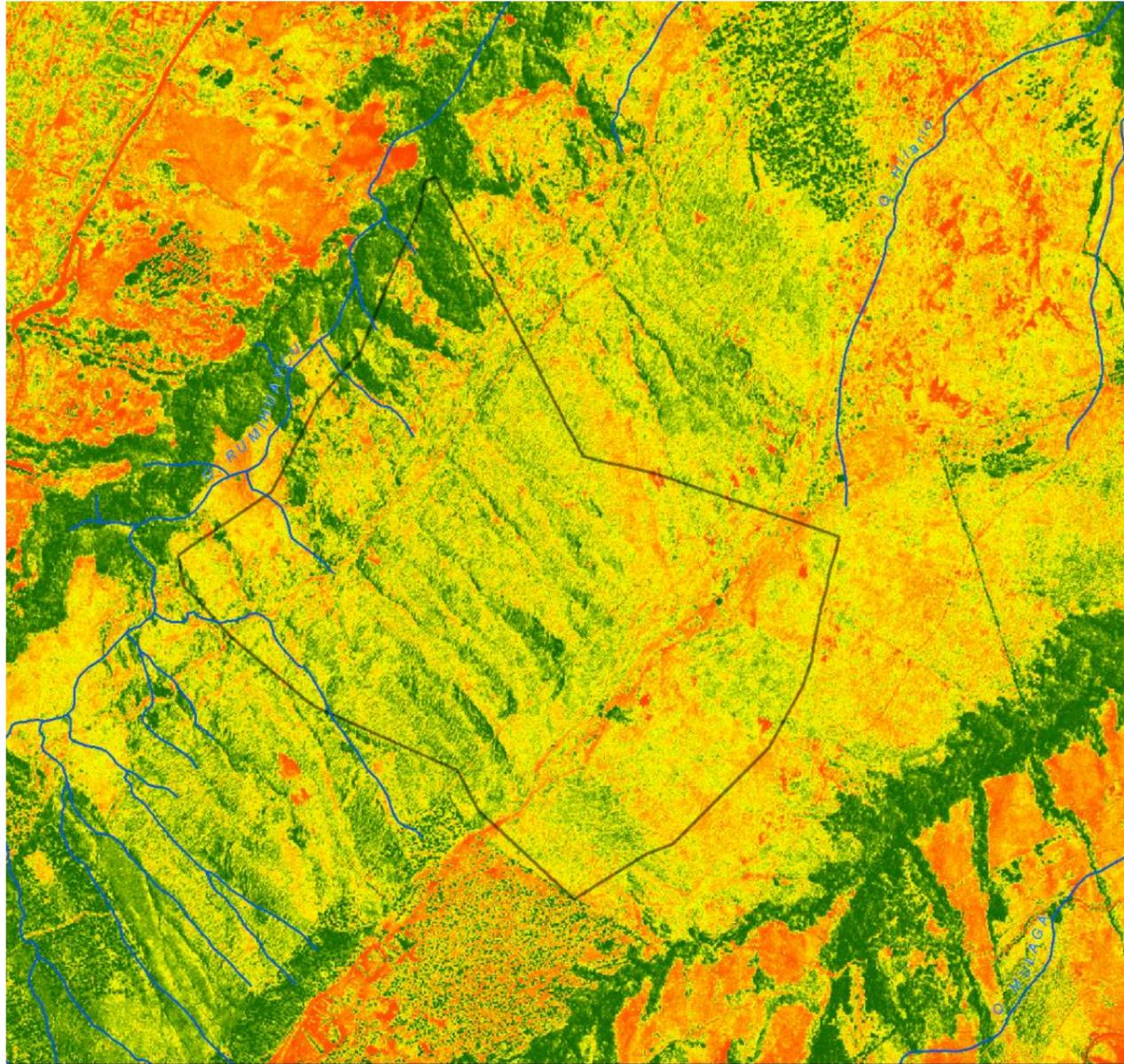


Fig 15: Mapa de cobertura vegetal 1996 en la zona de actuación

Mapa de Cobertura Vegetal (1996): nótese la marcada presencia de vegetación en la esquina inferior derecha del mapa, correspondiente al área de la cuenca hidrográfica más cercana al cauce de la quebrada Mulaga. En la cuenca de la quebrada Rumihuaico se observa la cobertura vegetal propia de las condiciones de este ecosistema.

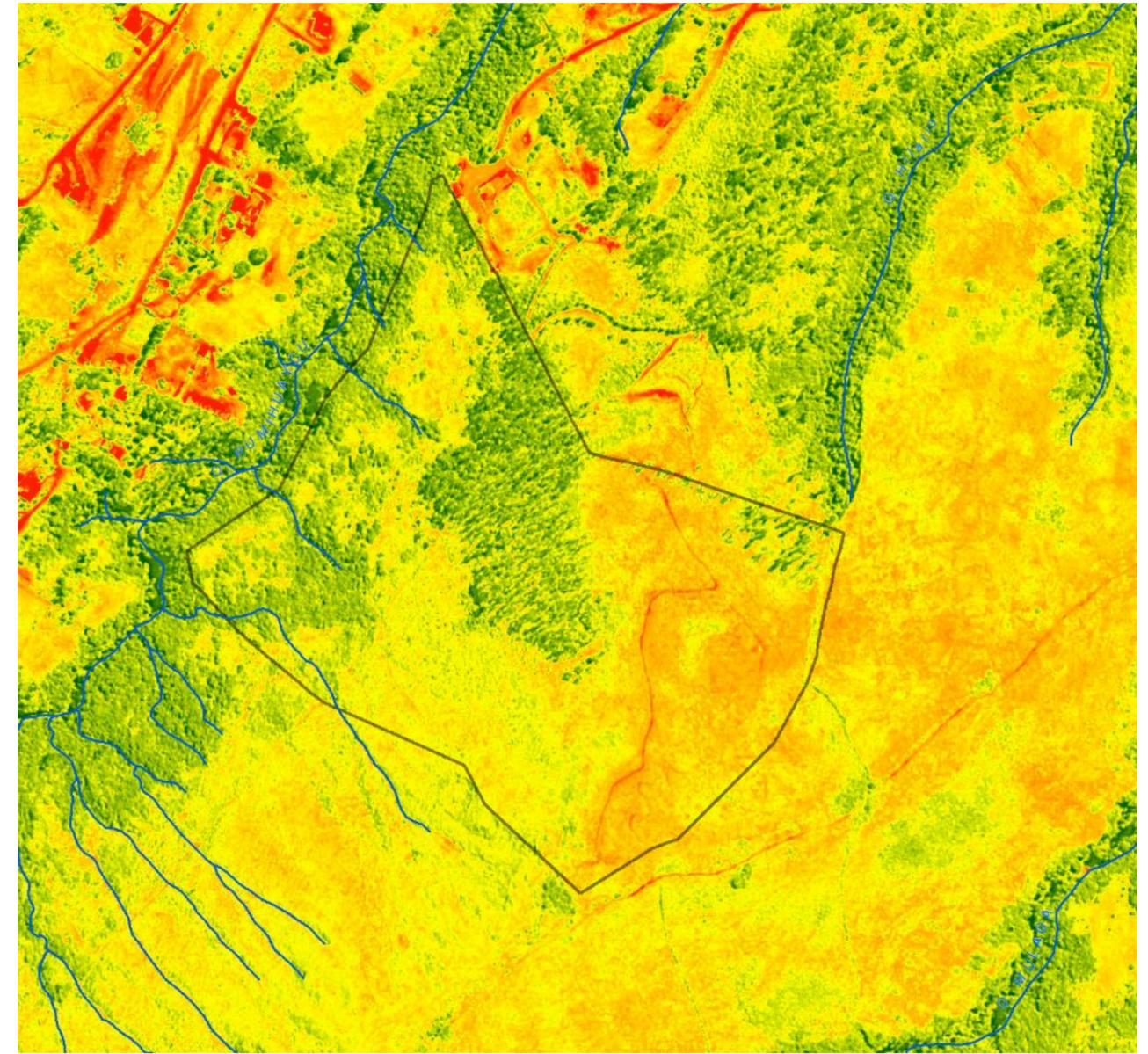


Fig 16: Mapa de cobertura vegetal 2017 en la zona de actuación

Mapa de Cobertura Vegetal (2017): nótese la ausencia de vegetación en la esquina inferior derecha del mapa, correspondiente al área de la cuenca hidrográfica más cercana al cauce de la quebrada Mulaga, desaparecida a consecuencia de un incendio forestal que no pudo ser controlado adecuadamente por falta de vías de acceso. Nótese la aparición del bosque de eucalipto en nuestro predio y el proceso de recuperación en el cauce de la quebrada Hilario.

#### **INCENDIOS Y COBERTURA VEGETAL:**

Analizados los mapas de cobertura vegetal de 1996, 2010 y 2017, se ratifica la destrucción de una importante masa boscosa en la zona de la Quebrada Mulaga, que consta en el mapa de 1996 y no en el de 2010, este incendio fue especialmente devastador debido a las dificultades de acceso hasta la zona por la falta de vías de llegada. Debido a esta circunstancia, el proyecto propone una vía que llega a lo alto del predio viabilizando el acceso en casos de emergencia.



#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PROPUESTA

El terreno se encuentra en el **LÍMITE** entre el desarrollo urbanístico del Distrito, y las zonas naturales de su entorno, constituyendo esta condición (de límite) uno de los factores importantes que definieron la estrategia proyectual del PUAE, que propone una *FORMA DE ACTUAR* en estas áreas, resolviendo la necesaria convivencia en el encuentro entre el asentamiento humano y su inevitable huella antrópica y el hábitat natural a conservarse.

Desde esta perspectiva, se entiende que dentro del proceso proyectual del PUAE tuvieron similar nivel de importancia los espacios construidos y los espacios libres, recibiendo, aun mayor peso el eje de intervención en el medio natural, por sobre los otros dos ejes de trabajo: la arquitectura bioclimática y el urbanismo medioambiental.

Se trata de un proyecto de permacultura, agrícola residencial, que estructura paralelamente al aprovechamiento del suelo, la intervención en el entorno natural, confiriéndole condiciones patrimoniales, dado que dentro de las principales características del predio de implantación del proyecto, encontramos un gran potencial de convertirse en un área de protección ecológica, con la "construcción" de PATRIMONIO NATURAL a través de un programa de plantación de especies nativas y la creación de reductos bióticos equilibrados y sostenibles.

1er. Eje de trabajo:  
URBANISMO MEDIOAMBIENTAL



Fig 18: Cubiertas verdes ajardinadas  
Fig 19, Fig 20: Suelo filtrante en espacios comunales



Fig 21: Huertos orgánicos Fig 22: Arquitectura sobre pilotes



**URBANISMO MEDIOAMBIENTAL:**

El proyecto incluye estrategias de urbanismo medioambiental tales como:

**Implantación de redes de saneamiento separativas**, la de agua lluvia que se entregará a la quebrada Rumihuaico, y la de aguas servidas, que se entregará a la red metropolitana de saneamiento

**Aprovechamiento de agua lluvia**, mediante cosechadores de lluvia y recogida de agua desde cubiertas, se utilizará en riego de los huertos y jardines, entregando el exceso a la escorrentía natural del sistema hidrográfico cercano, Quebrada Rumihuaico y Quebrada Hilario.

**Suelo filtrante**, el tratamiento de los espacios exteriores y vías se hará con pavimentos filtrantes, la huella edificada total del proyecto es de apenas el 5,13% de la superficie del predio.

**Conservación de las escorrentías naturales**, con la entrega del agua lluvia a las quebradas y la mínima afectación al suelo filtrante.

**Tratamiento de desechos**, el proyecto estructurará un sistema de gestión de los desechos, separando la basura orgánica de la inorgánica y de los elementos reciclables, para la entrega a los gestores ambientales correspondientes.

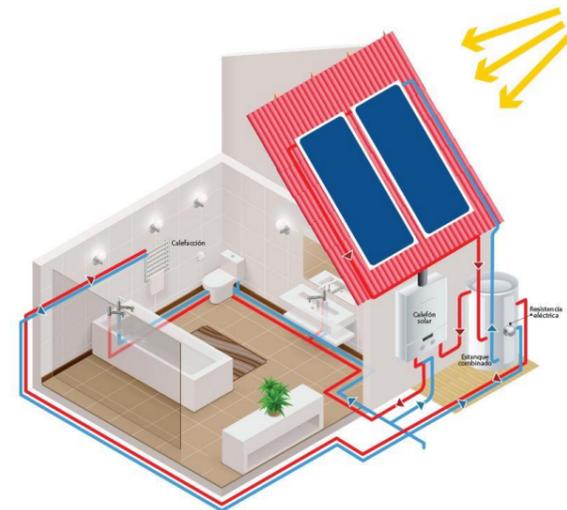
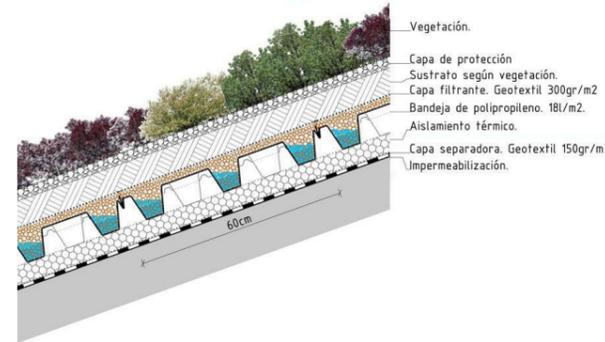
**Compostaje**, los desechos orgánicos se recogerán en fosas de compostaje para su aprovechamiento en los huertos y jardines.

**Huertos de agricultura orgánica**, cada vivienda contará con un terreno apropiado para el cultivo de vegetales orgánicos, para consumo propio y para la comercialización de sus excedentes.

**Reforestación con especies nativas**, el tratamiento de paisaje se realizará con especies nativas, cuya adaptación a las condiciones ambientales del lugar nos permite reducir los costos de mantenimiento y la necesidad de riego artificial.

**Mitigación vegetada de impronta antrópica**, en los movimientos de tierra necesarios para la adecuación de las vías de acceso y construcción de las viviendas.

2do. Eje de trabajo:  
**ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**



**ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:**

El Proyecto Urbano Arquitectónico Especial, normará, como condiciones de OBLIGADO CUMPLIMIENTO los principios de la arquitectura bioclimática, para conseguir la disminución de la huella de carbono del proyecto, y el consumo energético, tanto en su etapa de construcción como durante el uso y final demolición y reciclaje de las viviendas:

**Estudio de asoleamiento y vientos**, que garanticen óptimas condiciones de uso, sin tener que recurrir a elementos accesorios de climatización.

**Eficiencia en consumo de agua y energía**, mediante el uso de aparatos ahorradores en consumo de agua, adecuados sistemas de aislamiento térmico y aprovechamiento de la iluminación natural.

**Uso de materiales reciclados**, reciclables y de bajo impacto ambiental, a través del análisis respaldado de los costos ambientales de los materiales a usarse en la arquitectura.

**Acumuladores térmicos**, que permitan una climatización natural de las edificaciones, con el consecuente ahorro en el consumo de energía.

**Agua caliente solar**, aprovechamiento de las ventajas dadas por nuestra situación geográfica para el aprovechamiento de esta fuente de energía.

**Tubos canadienses**, que permiten aprovechar el diferencial térmico del subsuelo cercano (2m de profundidad) para mejorar las condiciones térmicas de las viviendas.

La arquitectura responderá a los principios bioclimáticos y de ecoeficiencia, en clave contemporánea, aplicando tecnologías apropiadas, con lenguaje moderno, sin caer en anacronismos ni forzadas expresiones vernáculas.

Fig 25: terraza ajardinada, mejora las condiciones de aislamiento térmico

Fig 26: agua caliente sanitaria solar

Fig 27, Fig 28, Fig 29: Arquitectura contemporánea, muros de piedra, muros de tierras seleccionadas



Fig 23, Fig 24: Arquitectura contemporánea, técnica tradicional



3er. Eje de trabajo:  
**COMPONENTE NATURAL**



Fig 30: Estrategias de intervención en el componente natural:

1. RALEO Y SUSTITUCIÓN: reemplazo de ejemplares inviábiles de eucalipto, por especies nativas.
2. CONSERVACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE: En áreas con presencia de especies nativas.
3. REHABILITACIÓN AMBIENTAL: en la zona límite del proyecto con el bosque protector.

**COMPONENTE NATURAL:**

La intervención en el componente natural, en este proyecto es tanto o aun MAS importante que la propuesta de los elementos edificados. El planteamiento parte del análisis de los espacios de vegetación nativa existentes, con la identificación de las especies encontradas: *Mimosa quitensis*, *Acacia macracantha*, *Agave americana*, *Furcraea andina*, *Coursetia dubia*, *Dalea coerulea*, *Buddleja bullata*, *Dodonaea viscosa*, entre los principales. La intervención se resume en tres estrategias a implantarse en tres áreas diferentes identificadas:

**1\_RALEO Y SUSTITUCIÓN:**

En el bosque de eucalipto, se REEMPLAZARÁN los ejemplares menos viables del mismo, por otros de especies nativas, para consolidar un bosque mixto (eucalipto + especies nativas). Esta estrategia nos permite mitigar la afectación a la capa de suelo vegetal y a la consolidación de los taludes, con el pronto reemplazo de los ejemplares extraídos, generando, además, un hábitat más confortable para la fauna local.

**2\_CONSERVACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE:**

En las áreas de vegetación nativa existente, identificadas en las proximidades de la quebrada Rumihuaico, se conservarán las especies encontradas, fortaleciendo su presencia con otros ejemplares de las mismas, poniendo en valor estas áreas, que son las que mejores condiciones ambientales presentan actualmente.

**3\_REHABILITACIÓN AMBIENTAL:**

En la zona que forma parte del Bosque Protector Ilaló, se procederá con un proyecto de rehabilitación ambiental, sembrando especies nativas, en un sistema de equilibrio biótico que permitirá su desarrollo en armonía y convocará la presencia de la fauna local, esta estrategia nos permitirá generar en esta área un verdadero BOSQUE PROTECTOR que, sumado a la presencia de la fauna, se podrá convertir en un santuario de vida silvestre, con condiciones naturales PATRIMONIALES. Esta intervención constituirá además el génesis de la "construcción" natural del Bosque Protector Ilaló.

Es importante resaltar una estrategia de intervención medioambiental adicional:

**GESTION DE RECURSOS HIDRICOS:**

El proyecto respeta y fortalece las microcuencas hidrográficas de la quebrada Hilario y la quebrada Rumihuaico, proponiendo una arquitectura que mantenga su funcionamiento natural y dirija el agua lluvia hacia ellas, de esta manera el PUAE colabora en el necesario esfuerzo de mantenimiento de las escorrentías naturales para proteger este valioso recurso natural de uso social, el agua.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL: IMPLANTACION GENERAL Z



Fig 31: Implantación PUAE



Fig 32: Subsistema VIAL:  
 1.985 m de vía con una sección de 13,60 m permiten la conexión territorial, del proyecto, las pendientes de las vías y las relaciones de movimiento de tierra, fueron verificadas por el equipo técnico de **ASTEC**, especialistas en ingeniería vial.



Fig 33: HUELLA EDIFICADA:  
 La Ordenanza Especial del PUAE permitirá la edificación en Planta Baja de apenas el 5% de la superficie del terreno.

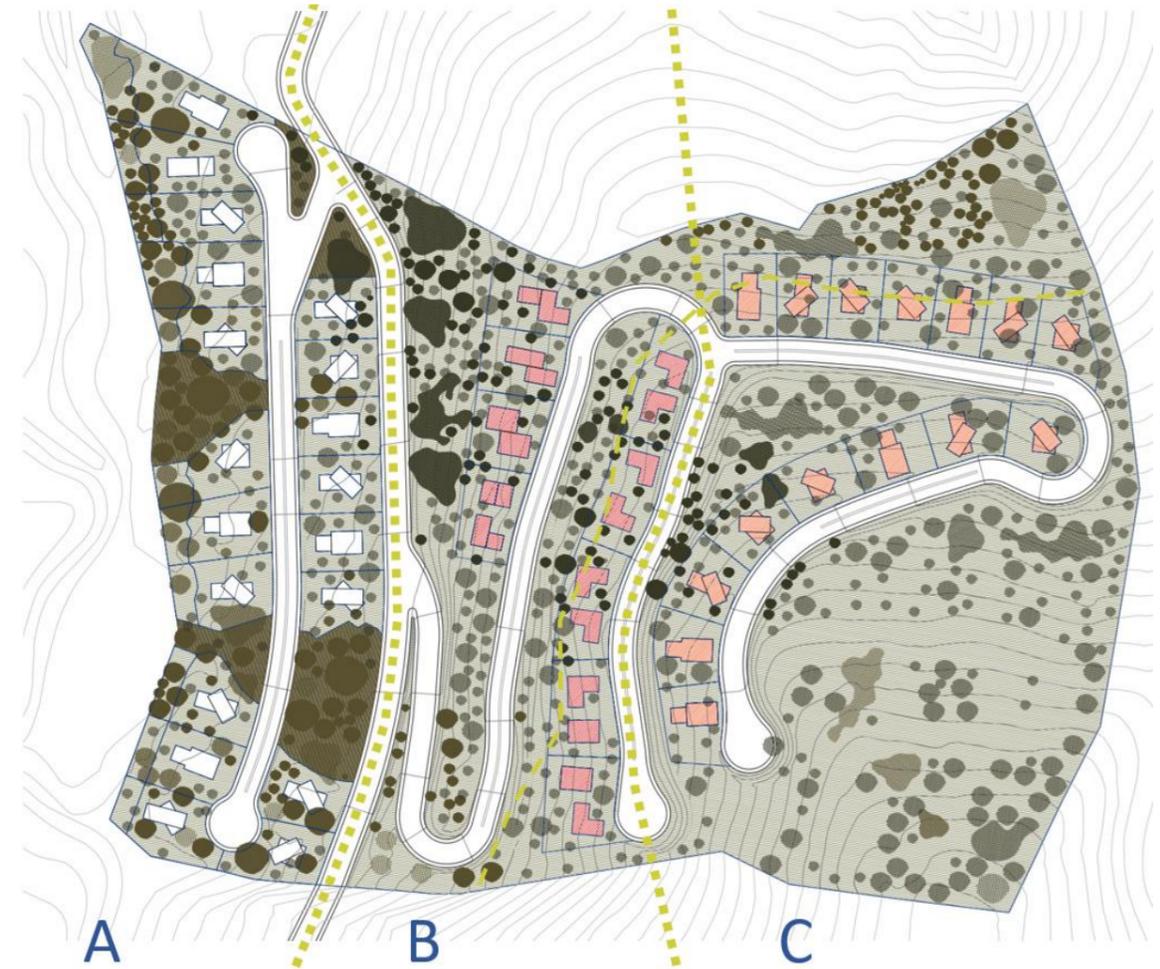


Fig 34: ZONIFICACION:  
 Tres zonas diferenciadas con distintas estrategias de implantación de viviendas.

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL:**

Desde las preocupaciones medio ambientales y de sostenibilidad descritas en el capítulo anterior, proponemos un proyecto de COMUNIDAD PERMACULTURAL, compuesto de tres zonas diferenciadas cada una con sus propias características de ocupación y condiciones de implantación.

**VIAS:**

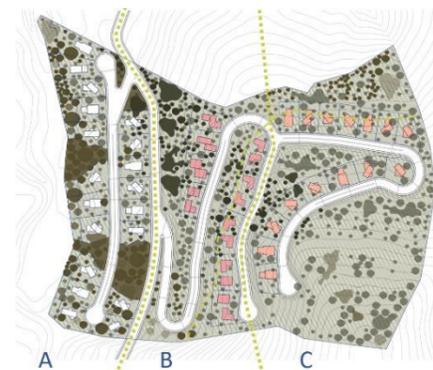
A partir de la prolongación de la calle La Cerámica, que atraviesa el terreno y permitirá la futura conexión con el barrio Rumihuaico, y la comuna Leopoldo Chávez, se trazan 1.985 metros de vía, que nos permiten llegar desde la zona baja, junto a la quebrada Rumihuaico, hasta la más alta del terreno, microcuenca de la Quebrada Hilario. La vía, con una sección de 13,60 m incluye las aceras y una ciclovía, permitiendo además una circulación cómoda y segura a lo largo del proyecto.

**EDIFICACIONES:**

En tres zonas diferenciadas se edificarán viviendas, con un total de ocupación en planta baja (huella edificada) de apenas el 5% de la superficie del terreno, a continuación, detallamos las distintas formas de ocupación de las tres zonas del proyecto.



Fig 35: Imagen de prefiguración urbano arquitectónica ZONA A  
19 LOTES BIFAMILIARES, cos pb 25% cos total 50%

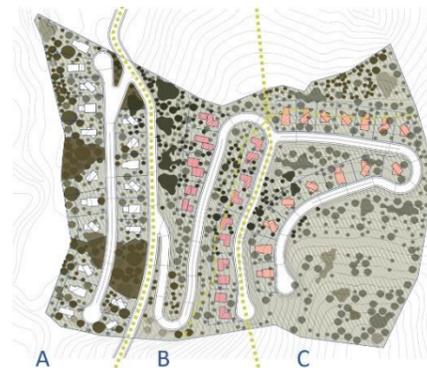


**ZONA A:**

En la parte más baja del predio, junto a la quebrada Rumihuaico, aprovechando la parte más plana del terreno, se proponen 19 lotes BIFAMILIARES con una superficie que va desde 1.116,16 m<sup>2</sup> hasta 2.419,85 m<sup>2</sup>. En esta zona se podrán construir 38 casas, con un COS PB del 25%, COS TOTAL del 50%.



Fig 36: Imagen de prefiguración urbano arquitectónica ZONA B  
 LOTES MULTIFAMILIARES, cos pb 30% cos total 120%

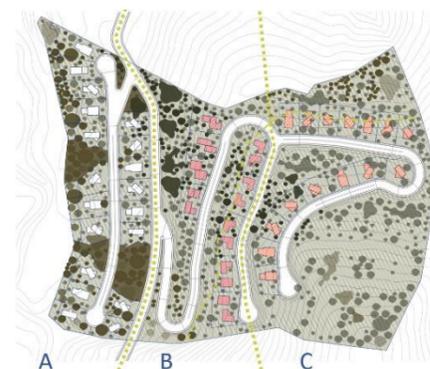


**ZONA B:**

En la zona intermedia del predio, se desarrollará un proyecto en PROPIEDAD HORIZONTAL; con 90 apartamentos, de 148 m<sup>2</sup> de promedio, con un COS PB del 30%, COS TOTAL del 120%. Se trata de dos proyectos independientes en gestión y obra: B alta y B baja.



Fig 37: Imagen de prefiguración urbano arquitectónica ZONA C  
15 LOTES UNIFAMILIARES, cos pb 25% cos total 50%



**ZONA C:**

En la parte más alta del predio, en la microcuenca hidrográfica de la quebrada Hilario, se proponen 15 lotes UNIFAMILIARES de casas sobre pilotes, que permiten mantener intacto el suelo con sus condiciones filtrantes, respetando el área de acopio de agua para el nacimiento de la escorrentía, con un COS PB del 25%, COS TOTAL del 50%.



Fig 38: Sistema de espacio público, contexto territorial: 1. Calle Rumihuaico. 2. Comunidad Permacultural Agrícola Residencial BOSQUES DE RUMIHUAICO. 3. Parque público. 4. Comuna Leopoldo Chávez. 5. Quebrada Rumihuaico. 6. Área de comercialización de producción agrícola orgánica. 7. Pasarela peatonal de comunicación entre los dos barrios vecinos a la quebrada.

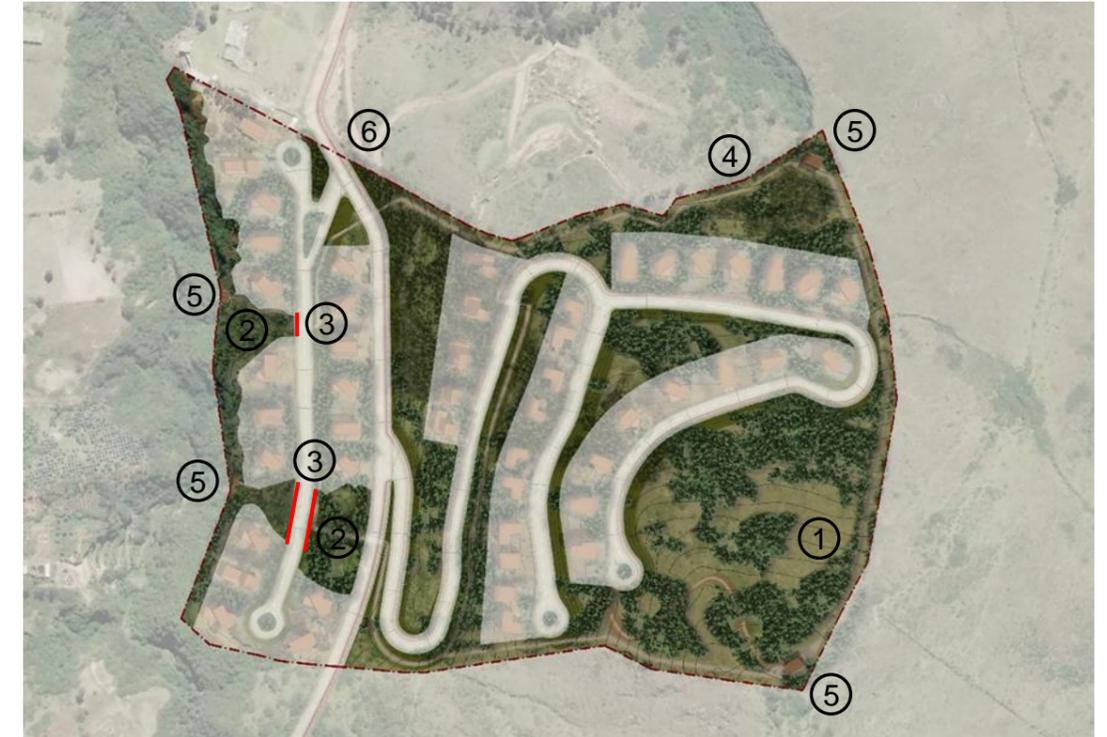


Fig 39: Sistema de espacio público, al interior del proyecto:  
 1. Área verde con rehabilitación ambiental 2. Área verde de conservación en aportantes y borde de quebrada Rumihuaico 3. Recorridos peatonales 4. Miradores 5. ciclovia.

**SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO:**

El PUAE entregará al municipio 74.506,62 m2 de terreno, equivalente al 58% del área útil urbanizable (es decir descontando Vías) como áreas verdes, dentro de las cuales se construirán caminerías peatonales que permitirán la llegada pública al Bosque Protector, y a cuatro miradores repartidos estratégicamente e los bordes del proyecto.



Fig 40, Fig 41: Miradores, imagen de prefiguración.



**MIRADOR:**

En la parte más alta del predio, como punto de llegada de los caminos peatonales y como punto de conexión con futuros recorridos de senderismo dentro del Bosque Protector, se construirá un mirador con un pequeño equipamiento para información sobre las actividades que se pueden realizar en el Bosque Protector., otros similares se ubicarán en puntos de interés, estructurando un recorrido accesible, de sensibilización con el valor patrimonial de este entorno natural protegido.

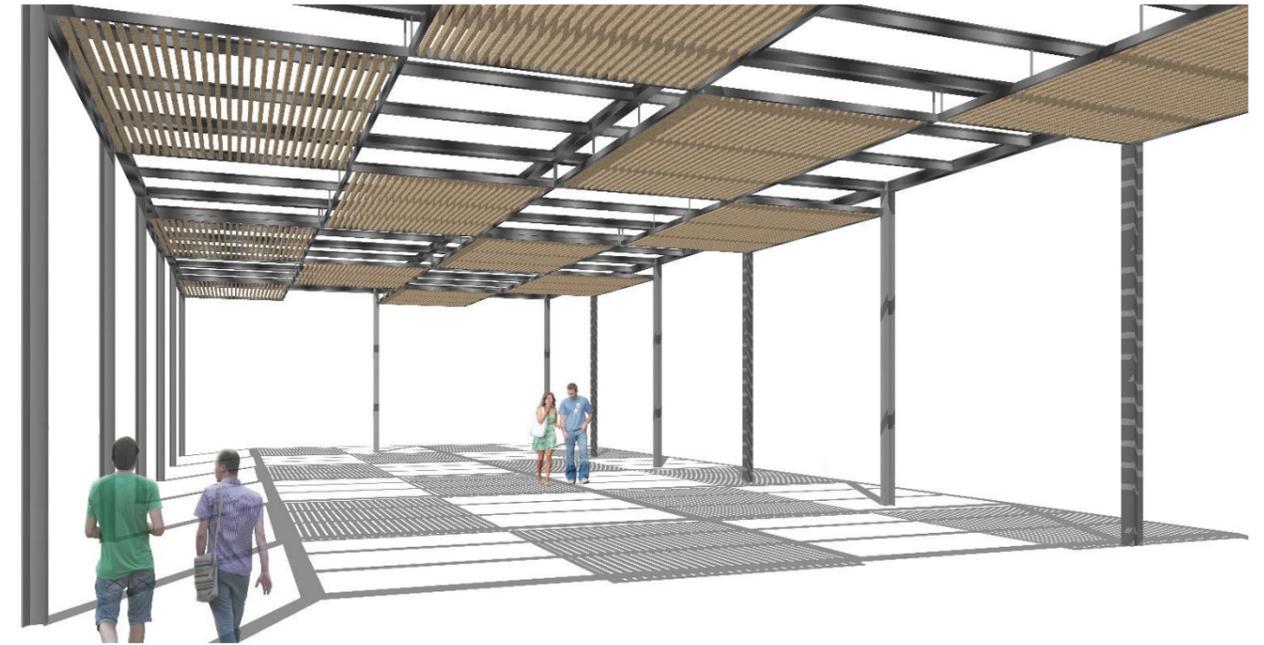
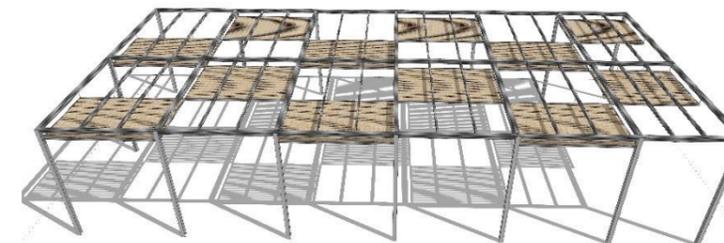


Fig 42, Fig 43: Esquema Área comercialización, ubicado en el parque público cercano.  
 Fig 44: imagen de referencia.



**AREA COMERCIALIZACIÓN:**

Como uno de los aportes del proyecto a la ciudad, se propone adecuar dentro del Parque La Cerámica, vecino al proyecto, un espacio adecuado para la Comercialización de los productos de agricultura orgánica que se producirán dentro de la Comunidad Permacultural y otros vecinos. Desde este espacio, además se propone la construcción de un puente peatonal sobre la quebrada Rumihuaico, que nos permita la conexión con el barrio

Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez, para el fortalecimiento de esta área de comercialización. Se trata de promover la oferta de productos orgánicos con valor añadido.



Fig 45: Ciclovía en la calle La Cerámica y su prolongación y en las vías al interior del proyecto, con la posibilidad de llegar a la parte alta del predio, en que se plantea un mirador.  
Fig 46: Imagen de estado actual de la calle La Cerámica.

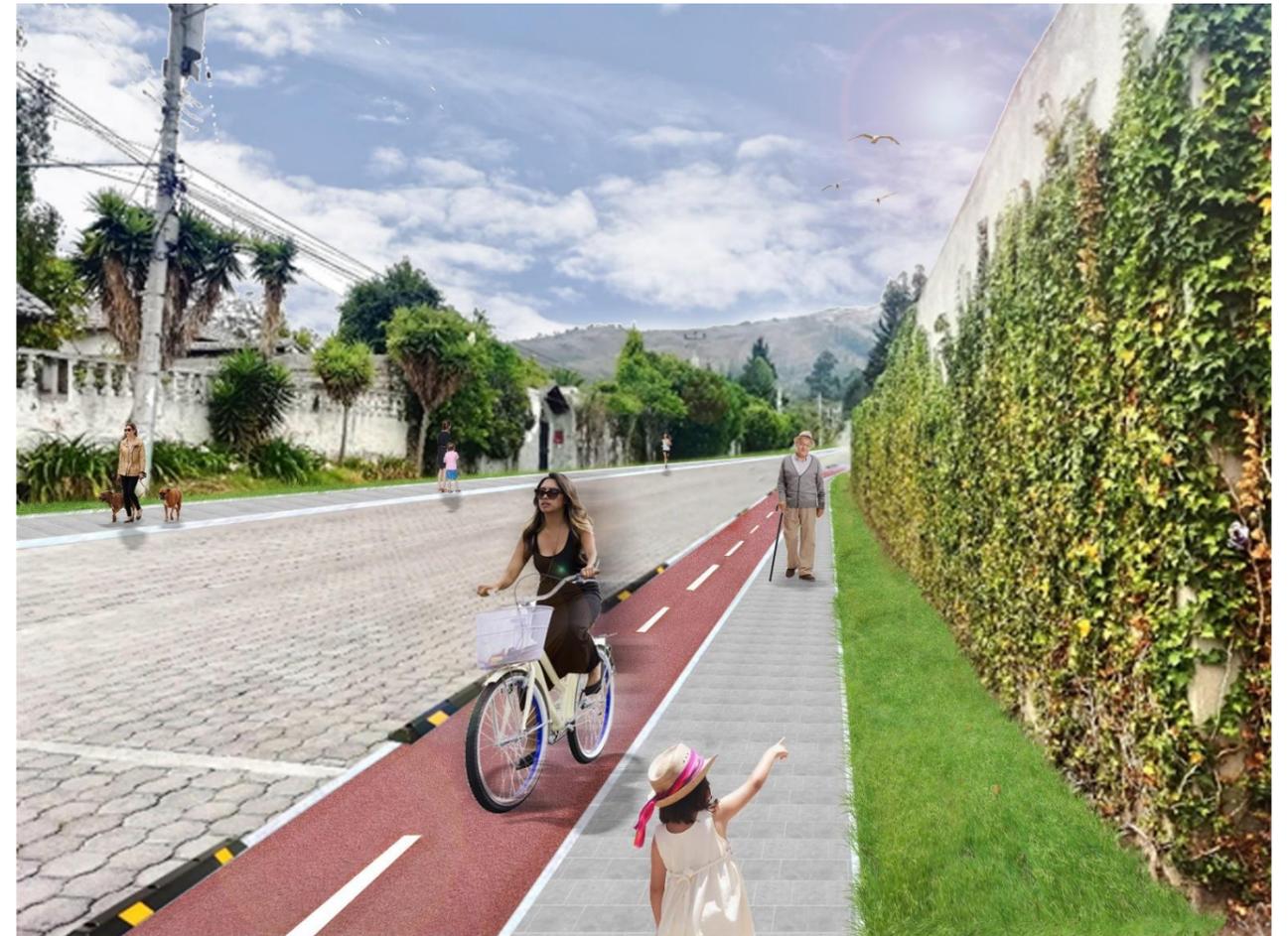


Fig 47: Previsualización de la calle La Cerámica con la inclusión de la ciclovía propuesta. Esta obra será parte de la propuesta de pago por Concesión Onerosa de Derechos del PUAE.

#### CICLOVIA:

Uno de los aportes del Proyecto Urbano Arquitectónico Especial a la ciudad será la implementación en las vías del proyecto de una ciclovía, y la prolongación de la misma, sobre la calle La Cerámica, hasta la Ruta Viva, permitiendo la conectividad con movilidad no motorizada desde el sector hacia Tumbaco.

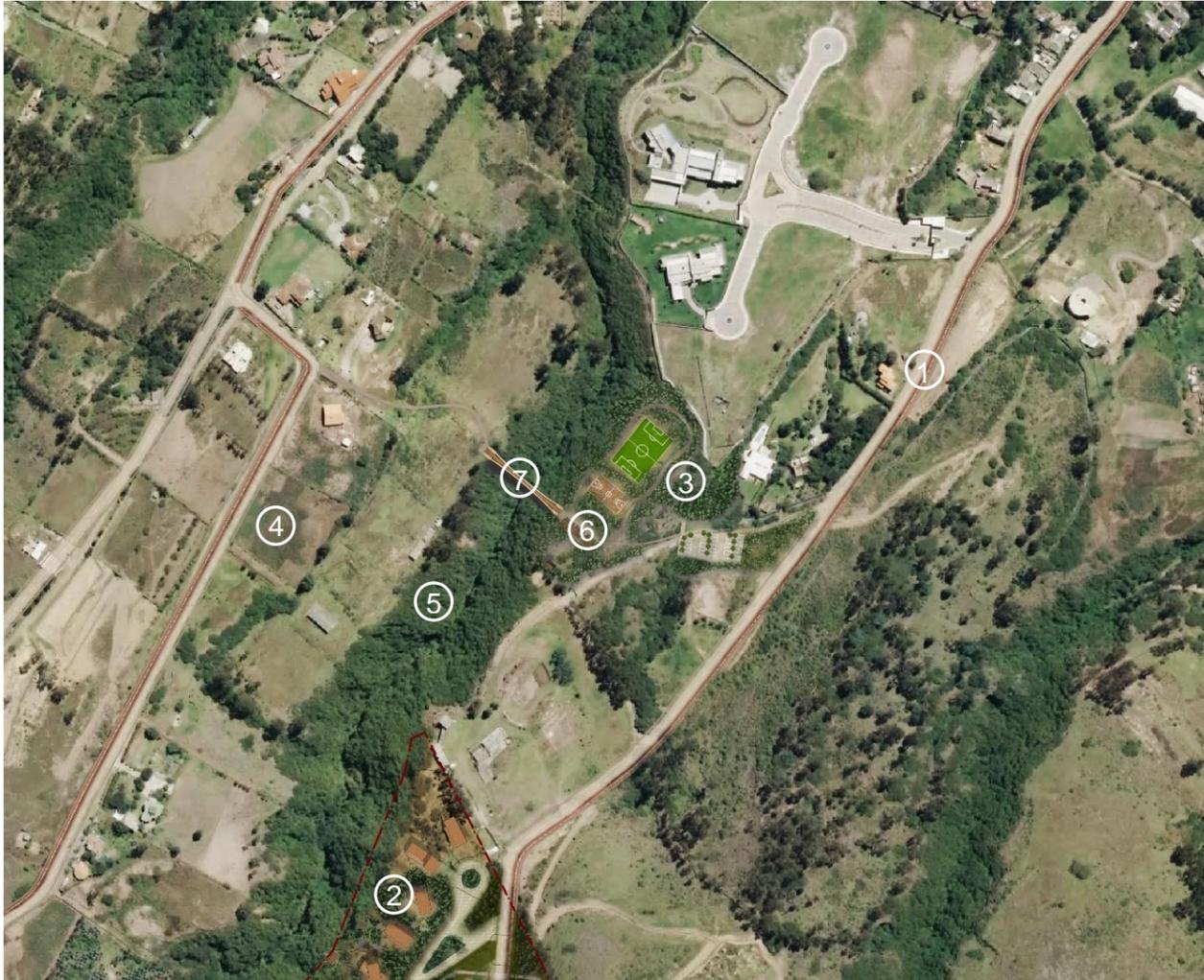


Fig 48: Sistema de espacio público, contexto territorial del proyecto:

1. Calle Rumihuaico. 2. Comunidad Permacultural Agrícola Residencial BOSQUES DE RUMIHUAIACO.
3. Parque público. 4. Comuna Leopoldo Chávez. 5. Quebrada Rumihuaico.
6. Área de comercialización de producción agrícola orgánica.
7. Pasarela peatonal de comunicación entre los dos barrios vecinos a la quebrada.



Fig 49, Fig 50: Imágenes de referencia de la pasarela peatonal que unirá el barrio La Cerámica y la Comunidad Leopoldo Chávez.

#### PASARELA PEATONAL:

Uno de los aportes del Proyecto Urbano Arquitectónico Especial a la ciudad será la implementación de una pasarela peatonal, con tratamiento paisajístico que permitirá la conexión del barrio La Cerámica, con la Comuna Leopoldo Chávez, esta pasarela facilitará la llegada de los productos agrícolas cultivados en esta zona, hasta el área de comercialización propuesta, fortaleciendo la iniciativa de implantar una feria de productos sanos, primarios y elaborados, para su oferta al Distrito.

Esta pasarela posibilitará además disfrutar de nuevas relaciones visuales con la quebrada como hábitat natural y la circulación alternativa peatonal y de bicicletas, conectando estos barrios cuya única conexión actual pasa por salir hasta la ruta viva.

**DENSIDAD POBLACIONAL:**

En todo el proyecto se implantan 143 viviendas, que sobre 15,7 Ha. nos arroja una densidad de 9.10 viv/Ha. Considerando que el promedio de habitantes por familia en nuestro país es 3,78 la densidad bruta del PUAE es de 34,40 hab/Ha.

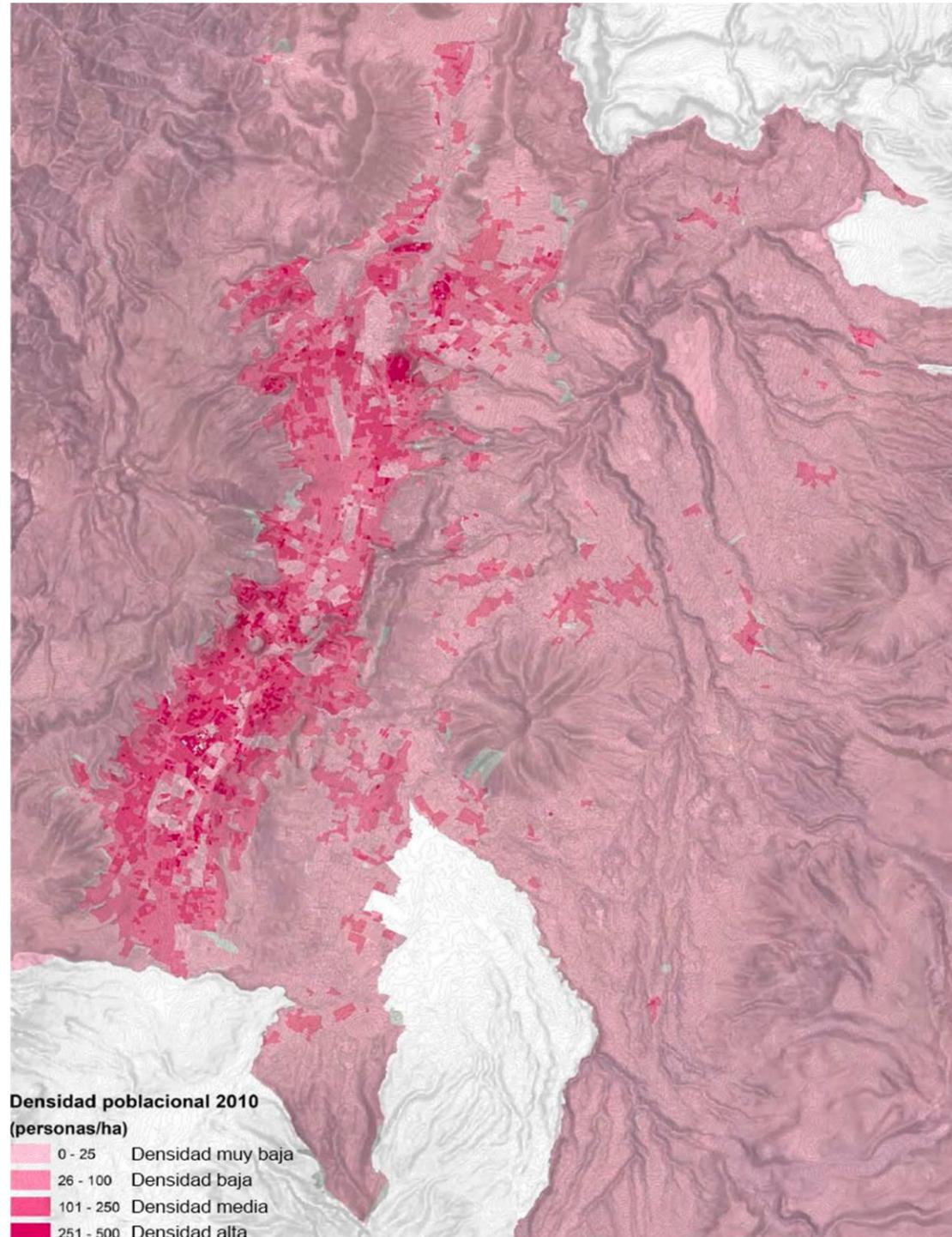


Fig 51: Mapa de densidades poblacionales en el Distrito, detalle sobre la ciudad.

Estamos en un rango de densidad BAJA, correspondiendo a un aprovechamiento de poco impacto ambiental, en comparación con las poblaciones más cercanas en el Distrito Metropolitano de Quito:

Zona Urbana de Tumbaco:	72,04 hab / Ha.
Zona Urbana de Puembo:	53,32 hab / Ha.
Zona Urbana de Pifo:	68,54 hab / Ha.

Bosques de Rumihuaico Comunidad Permacultural Agrícola Residencial	34,04 hab / Ha.
--	-----------------

**DENSIDAD DE VEGETACION:**

En el Área Verde que el proyecto entregará al municipio, se plantarán un promedio de quinientos árboles por hectárea, que en 7,3 Ha. nos implican 3.650 ejemplares de especies arbóreas nativas, considerando que la población del proyecto es de 540 habitantes, representan 6,75 árboles por habitante.

**INDICE DE AREA VERDE:**

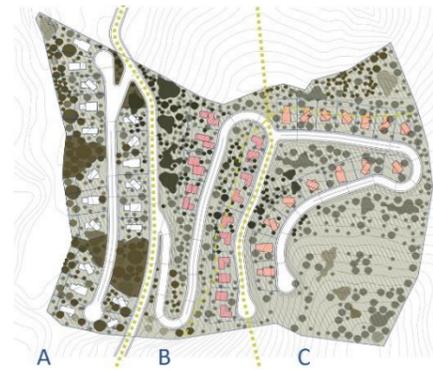
El área verde que el proyecto entregará al municipio asciende a 7,3 Ha, que, repercutido para los 540 habitantes del proyecto, nos representa un índice de Área Verde de **135m<sup>2</sup> / habitante**, este índice NO considera el Área verde al interior de los lotes, sino únicamente el área verde PÚBLICA.



Fig 52: Esquema que identifica el AREA VERDE que el proyecto ENTREGA a la ciudad.

**RESUMEN DE SUPERFICIES:**

El proyecto se implanta en un predio de una superficie total de 156.656,94 m<sup>2</sup>, en el que se construirán 1.985 m de vía que nos permitirán acceder a tres zonas de lotes edificables. Las superficies del proyecto se resumen en el siguiente cuadro:



Área del predio	156.656,94
lotes edificables	55.239,62
área verde pública	73.067,61
vías	28.351,12
número de lotes	42
número de viviendas	143

Fig 53: Resumen de superficies del proyecto

La superficie total aprovechable del predio (55.239,62 m<sup>2</sup>) se distribuyen en tres zonas edificables, cada una con sus propias características y aprovechamientos. Todos los predios con la calificación AGRICOLA RESIDENCIAL. La zona A, con 19 predios bifamiliares, la zona B en que se desarrollará un proyecto en propiedad horizontal, se ha dividido en 8 lotes, para garantizar la flexibilidad en los tiempos de ejecución y las declaratorias, la zona C con 15 lotes unifamiliares.

	Lote	Superficie	Área útil	Área afectación
<b>ZONA A</b>	1	2419,85	1692,85	727,00
	2	1761,00	1318,24	442,76
	3	1506,96	1211,26	295,70
	4	1847,79	1202,27	645,52
	5	1427,70	1202,44	225,26
	6	1584,34	1238,99	345,35
	7	1549,43	1201,83	347,60
	8	1511,04	1200,71	310,33
	9	1566,33	1205,28	361,05
	10	1536,80	1223,27	313,53
	11	1476,28	1229,11	247,17
	12	1147,68	1147,68	0,00
	13	1145,71	1145,71	0,00
	14	1115,79	1114,49	0,00
	15	1116,61	1116,61	0,00
	16	1116,61	1116,61	0,00
	17	1116,61	1116,61	0,00
	18	1116,61	1116,61	0,00
	19	1116,62	1116,62	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>27179,77</b>	<b>22917,20</b>	<b>4261,27</b>
LOTE PROMEDIO		1430,51		

	Lote	Superficie	Área útil	Área afectación
<b>ZONA B</b>	1	1284,07	1284,07	0,00
	2	1656,71	1656,71	0,00
	3	2061,99	2061,99	0,00
	4	1448,47	1448,47	0,00
	5	1448,61	1448,61	0,00
	6	1451,32	1451,32	0,00
	7	1446,97	1446,97	0,00
	8	1547,98	1547,98	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>12346,10</b>	<b>12346,10</b>	<b>0,00</b>
LOTE PROMEDIO		1543,26		

	Lote	Superficie	Área útil	Área afectación
<b>ZONA C</b>	1	1015,01	1015,01	0,00
	2	1015,15	1015,15	0,00
	3	1015,00	1015,00	0,00
	4	1015,05	1015,05	0,00
	5	1015,94	1015,94	0,00
	6	1015,94	1015,94	0,00
	7	1089,33	1089,33	0,00
	8	1067,66	1067,66	0,00
	9	1067,57	1067,57	0,00
	10	1067,41	1067,41	0,00
	11	1067,50	1067,50	0,00
	12	1067,47	1067,47	0,00
	13	1067,59	1067,59	0,00
	14	1067,62	1067,62	0,00
	15	1059,49	1059,49	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>15713,74</b>	<b>15713,74</b>	<b>0,00</b>
LOTE PROMEDIO		1047,58		

ZONA	lotes	ÁREA	COS PB (m2)	COS TOTAL (m2)	Lote promedio	Superficie Vivienda tipo	Número de viviendas
A	19	27.179,77	6.794,94 (25%)	13.589,88 (50%)	1.430,51	295,00	38
B	8	12.346,10	3.703,83 (30%)	14.815,32 (120%)	1.543,26	148,00	90
C	15	15.713,74	3.928,44 (25%)	7.856,87 (50%)	1.047,58	345,00	15
<b>TOTAL</b>		<b>55.239,62</b>		<b>36.262,08</b>		<b>TOTAL VIVIENDAS</b>	<b>143</b>

COS PB 25%	COS TOTAL 50%
COS PB 30%	COS TOTAL 120%
COS PB 25%	COS TOTAL 50%

**HUELLA EDIFICADA**  
**10.498,77 m<sup>2</sup>**

**SOBRE AREA TOTAL**  
**6,70%**

Descontada la vía, la superficie útil resultante asciende a 128.307,23 m<sup>2</sup> de esta superficie, el proyecto entrega, como PROPIEDAD PÚBLICA, para áreas verdes, un total de 73.067,61 m<sup>2</sup> es decir el 56,95 % del área útil (suelo menos vías)



Fig 54: AREA VERDE entregada para dominio público: 56,95%

**ÁREA ÚTIL**  
**128.307,23 m<sup>2</sup>**

**ÁREA VERDE ENTREGADA**  
**73.067,61 m<sup>2</sup>**

**56,95%**

COMPARATIVO ZONIFICACION VIGENTE / ZONIFICACIÓN PROPUESTA:

NORMATIVA METROPOLITANA VIGENTE:

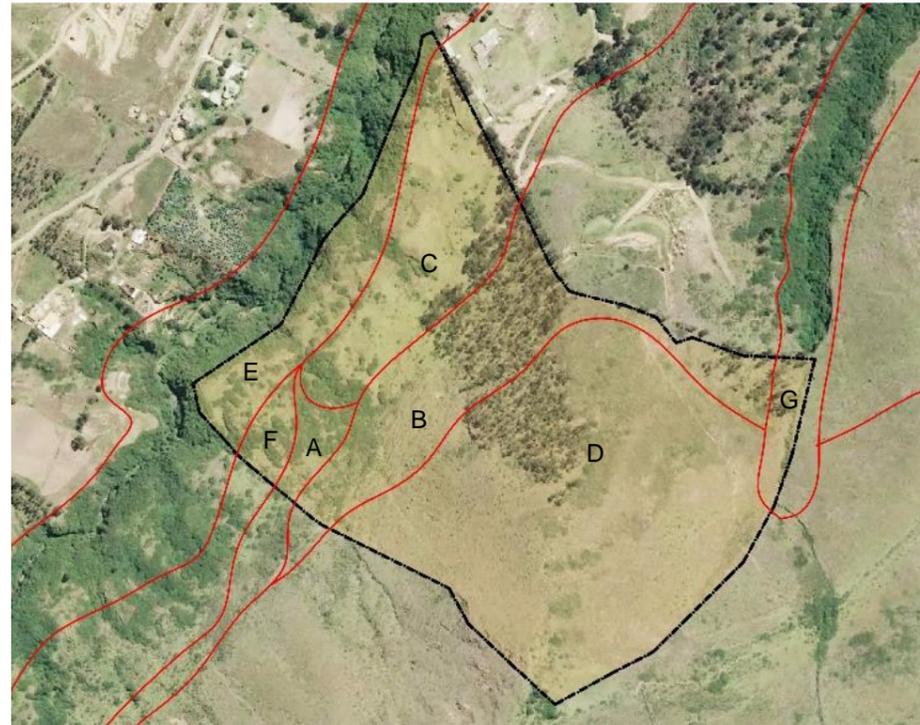


Fig 55: Normativa Metropolitana VIGENTE

código zonificación	clasificación suelo	zonificación	uso	polígono	superficie	superficie total	COS PB	COS Total	
A4	Suelo RURAL	A5002-5	RN/PS	A	3.478,37	32.524,43	5%	10%	347,84
				B	29.046,06				2.904,61
A3	Suelo RURAL	A2502-10	AR	C	25.076,85	25.076,85	10%	20%	5.015,37
A7	Suelo RURAL	A50002-1	PE/CPN	D	77.212,67	77.212,67	1%	2%	1.544,25
A31	Suelo RURAL	PQ	PE/CPN	E	14.943,45	21.842,05	0%	0%	
				F	3.114,39				
				G	3.784,21				
edificabilidad total									<b>9.812,07</b>

El predio No. 5191050, se encuentra enteramente en **SUELO RURAL** y tiene asignada una edificabilidad total de **9.821,07 m2** para construcción de viviendas.

NORMATIVA METROPOLITANA PROPUESTA:

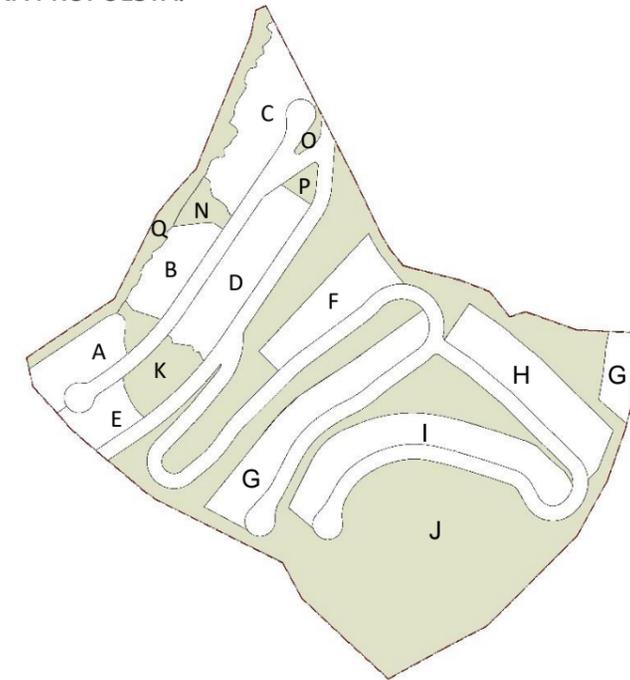


Fig 56: Normativa Metropolitana PROPUESTA

código zonificación	clasificación suelo	zonificación	uso	polígono	superficie	superficie total	COS PB	COS Total	
A3	Suelo RURAL	A1002-25	AR	A	3.657,62	22.918,32	25%	50%	1.828,81
				B	3.641,48				1.820,74
				C	6.626,99				3.313,50
				D	6.698,86				3.349,43
A3	Suelo RURAL	A1004-30	AR	E	2.293,37	12.346,10	30%	120%	1.146,69
				F	5.002,76				6.003,31
A3	Suelo RURAL	A1002-25	AR	G	7.343,34	15.713,74	25%	50%	8.812,01
				H	7.181,43				3.590,72
A7	Suelo RURAL	A50002-1	PE/CPN	I	8.532,31	70.718,54	1%	2%	4.266,16
				J	63.953,57				1.279,07
				K	2.768,11				55,36
				M	963,64				19,27
				N	1.977,83				39,56
				O	394,26				7,89
				P	661,13				13,22
A31	Suelo RURAL	PQ	PE/CPN	Q	4.261,28	6.612,08	0%	0%	
				R	2.350,80				
edificabilidad total									<b>35.545,72</b>

El proyecto propone mantener la clasificación en **SUELO RURAL**, con uso **AGRICOLA RESIDENCIAL RURAL** y aumentar la edificabilidad a **35.545,72 m2**, entregando al municipio el 56,95% del suelo útil, como AREA VERDE.

**BOSQUES DE RUMIHUACO  
 COMUNIDAD PERMACULTURAL AGRÍCOLA RESIDENCIAL**

**CRITERIOS DE MOVILIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE  
 PROYECTOS URBANO ARQUITECTÓNICO ESPECIALES (PUAE)**

**SITUACIÓN ACTUAL DEL TRAFICO:**

La única vía de acceso al sector es la calle LA CERÁMICA, que nos conecta desde la Ruta Viva, y a través de ésta con Tumbaco y el resto del territorio del Distrito Metropolitano de Quito.

La calle LA CERÁMICA finaliza en el predio vecino, y su prolongación hasta la cabecera de la quebrada Rumihuaico, atravesando el predio del proyecto, se encuentra APROBADA por el Concejo Metropolitano de Quito, en resolución C166, del 19 de junio de 2015, Informe No. IC 2015 096.

La apertura de esta prolongación de la calle LA CERÁMICA permitirá la conexión de nuestro sector, el barrio La Cerámica, con el barrio Rumihuaico y la Comuna Leopoldo Chávez, que se encuentran implantadas al otro lado de la quebrada Rumihuaico.



Fig 57: Esquema de la intersección objeto de estudio.

Fig 58: fotografía del acceso a la calle La Cerámica desde la Ruta Viva



La calle La Cerámica recoge la totalidad de los desplazamientos del sector y los entrega a la ruta viva. En el encuentro de estas dos vías, realizamos los conteos de tráfico, para poder evaluar la incidencia de nuestro proyecto en el funcionamiento de la red vial.

**Diseño de formularios para la toma de datos.**

Se diseñó un formulario para la toma de datos manual e individual en la intersección objeto de este estudio. Se establecieron períodos de estudio de 15 minutos en las horas pico. Desde las 7:00 hasta las 9:30 y desde las 16:00 a las 19:00, cubriendo más del 50% de los flujos diarios de los días 12 y 18 de septiembre de 2018, miércoles y martes respectivamente. Se establecieron casilleros para vehículos livianos, buses y camiones, junto con el croquis de la intersección en la que se señalan dos tipos de flujos, el de entrada en el área de estudio y el de salida.

**Análisis de la intersección objeto de este estudio.**

El análisis de la intersección es fundamental de cara al estudio de tráfico. Como dijimos anteriormente, se distinguen dos tipos de recorridos, los que entran en el área de influencia del proyecto, y los que salen. Ambos recorridos poseen las siguientes características:

- a) Recorrido 1: De entrada, a la calle La Cerámica, desde la vía de servicio de la Ruta Viva.
- b) Recorrido 2: De salida desde el sector hacia la vía de servicio de la Ruta Viva.

**Análisis de los datos obtenidos del estudio.**

- Tipos de vehículos que circulan por la intersección.

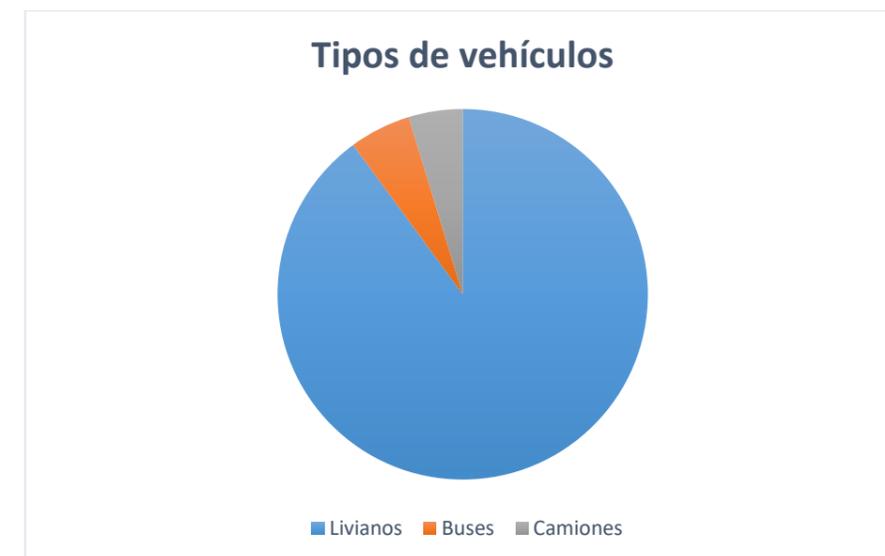


Fig 59: Tipos de vehículos que circulan por la intersección el miércoles 12 de septiembre de 2018.  
 1=Vehículos livianos 2=Autobuses 3=Camiones

Del gráfico anterior se desprende que la práctica totalidad de los vehículos que circulan por la zona son vehículos livianos. Los pocos autobuses que circulan son minibuses que transportan escolares o trabajadores. El número de camiones es testimonial.

**Número de vehículos por tramos horarios.**

De las tomas de datos in situ se extraen los siguientes datos para el conteo de vehículos en las horas punta.

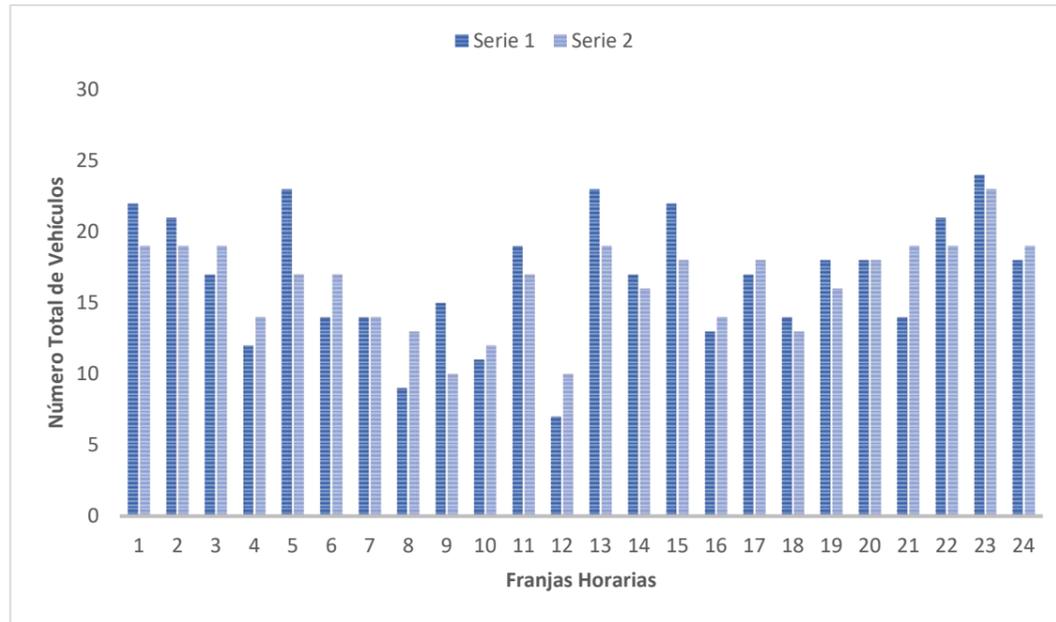


Fig 60:: Número de vehículos que entran en el sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018  
 MAÑANA. Series 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Series 2= Día 18 de septiembre (martes)

1=7:00-7:15 2=7:15-7:30 3=7:30-7:45 4=7:45-8:00 5=8:00-8:15 6=8:15-8:30 7=8:30-8:45 8=8:45-9:00 9=9:00-9:15 10=9:15-9:30 11=9:30-9:45  
 12=9:45-10:00 13=10:00-10:15 14=10:15-10:30 15=10:30-10:45 16=10:45-11:00 17=11:00-11:15 18=11:15-11:30 19=11:30-11:45 20=11:45-12:00  
 21=12:00-12:15 22=12:15-12:30 23=12:30-12:45 24=12:45-13:00

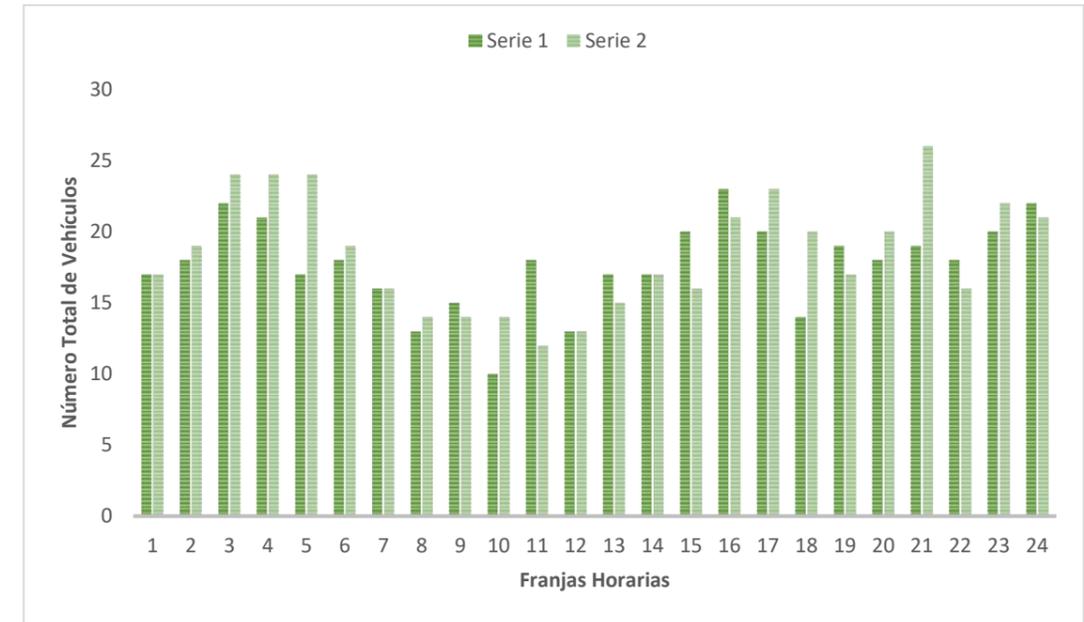


Fig 62: Número de vehículos que entran del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018.  
 TARDE. Series 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Series 2= Día 18 de septiembre (martes)

1=13:00-13:15 2=13:15-13:30 3=13:30-13:45 4=13:45-14:00 5=14:00-14:15 6=14:15-14:30 7=14:30-14:45 8=14:45-15:00 9=15:00-15:15  
 10=15:15-15:30 11=15:30-15:45 12=15:45-16:00 13=16:00-16:15 14=16:15-16:30 15=16:30-16:45 16=16:45-17:00 17=17:00-17:15  
 18=17:15-17:30 19=17:30-17:45 20=17:45-18:00 21=18:00-18:15 22=18:15-18:30 23=18:30-18:45 24=18:45-19:00

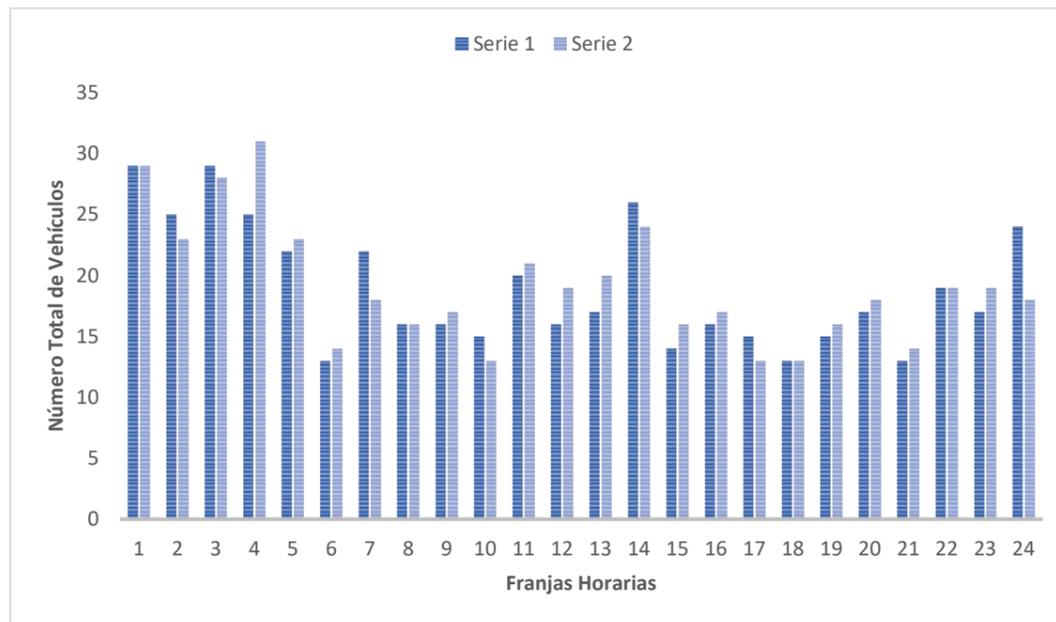


Fig 61: Número de vehículos que salen del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018  
 MAÑANA. Series 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Series 2= Día 18 de septiembre (martes)

1=7:00-7:15 2=7:15-7:30 3=7:30-7:45 4=7:45-8:00 5=8:00-8:15 6=8:15-8:30 7=8:30-8:45 8=8:45-9:00 9=9:00-9:15 10=9:15-9:30 11=9:30-9:45  
 12=9:45-10:00 13=10:00-10:15 14=10:15-10:30 15=10:30-10:45 16=10:45-11:00 17=11:00-11:15 18=11:15-11:30 19=11:30-11:45 20=11:45-12:00  
 21=12:00-12:15 22=12:15-12:30 23=12:30-12:45 24=12:45-13:00

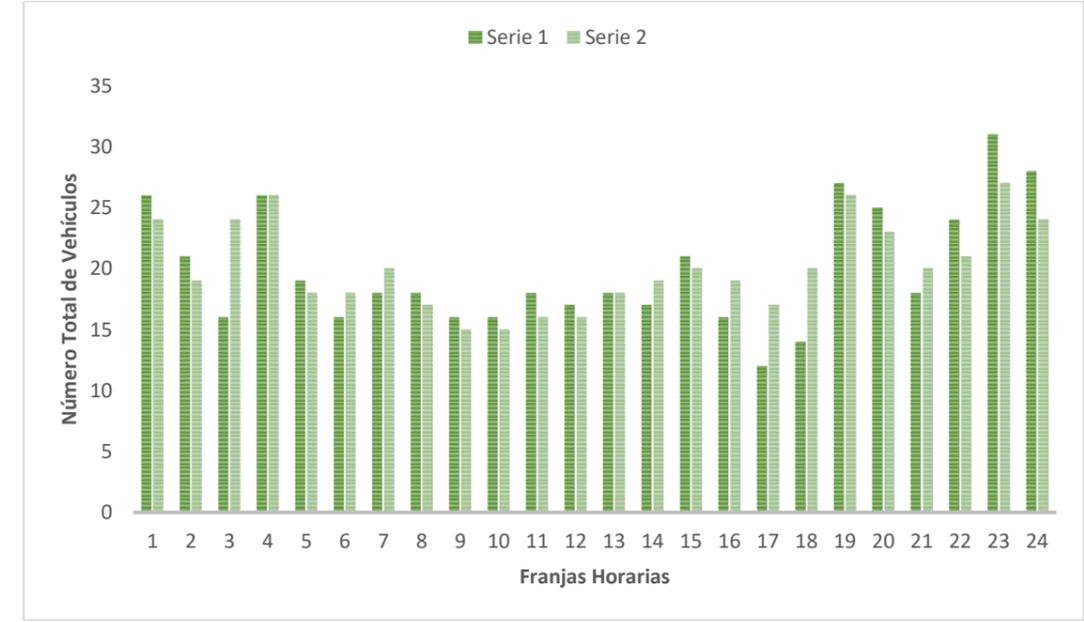


Fig 63: Número de vehículos que salen del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018.  
 TARDE. Series 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Series 2= Día 18 de septiembre (martes)

1=13:00-13:15 2=13:15-13:30 3=13:30-13:45 4=13:45-14:00 5=14:00-14:15 6=14:15-14:30 7=14:30-14:45 8=14:45-15:00 9=15:00-15:15  
 10=15:15-15:30 11=15:30-15:45 12=15:45-16:00 13=16:00-16:15 14=16:15-16:30 15=16:30-16:45 16=16:45-17:00 17=17:00-17:15  
 18=17:15-17:30 19=17:30-17:45 20=17:45-18:00 21=18:00-18:15 22=18:15-18:30 23=18:30-18:45 24=18:45-19:00

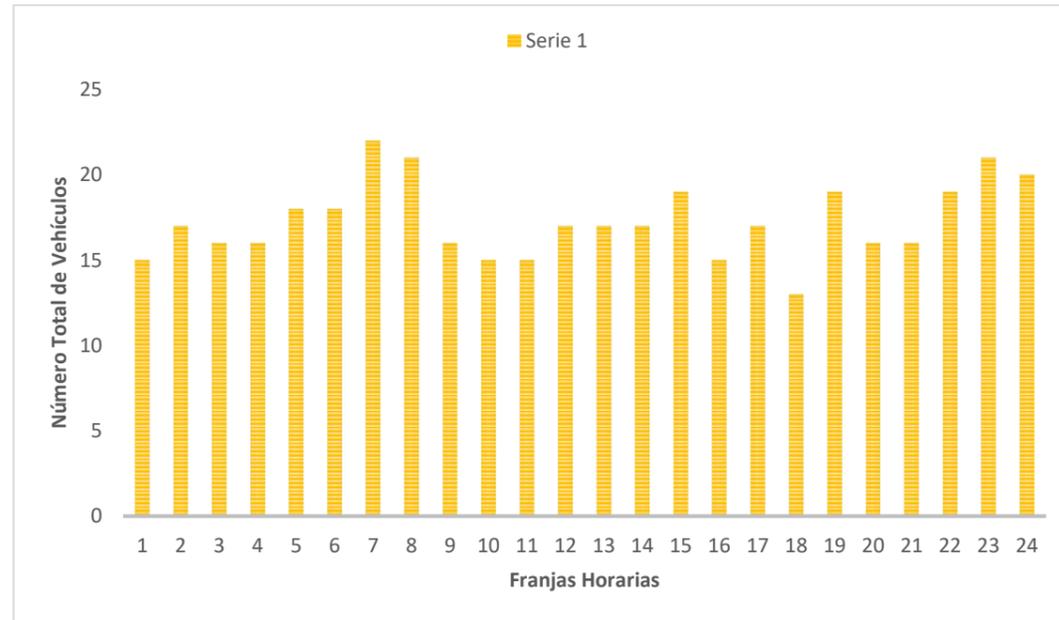


Fig 64: Número de vehículos que entran del sector el día 15 de septiembre de 2018 (sábado)  
 MAÑANA. 1=7:00-7:15 2=7:15-7:30 3=7:30-7:45 4=7:45-8:00 5=8:00-8:15 6=8:15-8:30 7=8:30-8:45 8=8:45-9:00 9=9:00-9:15 10=9:15-9:30 11=9:30-9:45 12=9:45-10:00 13=10:00-10:15 14=10:15-10:30 15=10:30-10:45 16=10:45-11:00 17=11:00-11:15 18=11:15-11:30 19=11:30-11:45 20=11:45-12:00 21=12:00-12:15 22=12:15-12:30 23=12:30-12:45 24=12:45-13:00

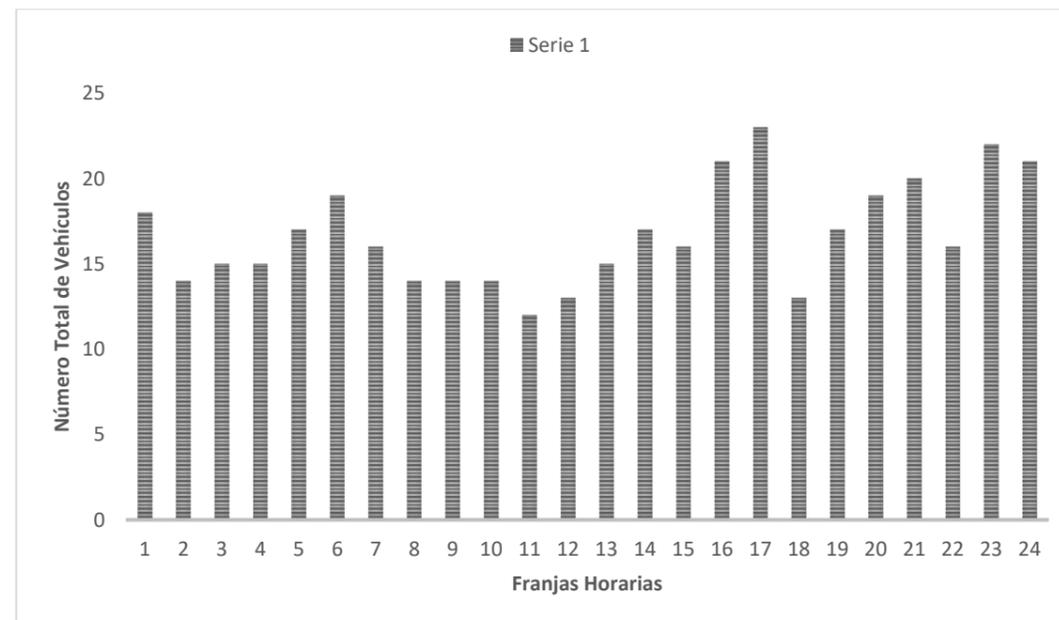


Fig 65: Número de vehículos que entran del sector el día 15 de septiembre de 2018 (sábado)  
 TARDE. 1=13:00-13:15 2=13:15-13:30 3=13:30-13:45 4=13:45-14:00 5=14:00-14:15 6=14:15-14:30 7=14:30-14:45 8=14:45-15:00 9=15:00-15:15 10=15:15-15:30 11=15:30-15:45 12=15:45-16:00 13=16:00-16:15 14=16:15-16:30 15=16:30-16:45 16=16:45-17:00 17=17:00-17:15 18=17:15-17:30 19=17:30-17:45 20=17:45-18:00 21=18:00-18:15 22=18:15-18:30 23=18:30-18:45 24=18:45-19:00

### CONCLUSIONES:

A partir del análisis de la información recabada, obtenemos las siguientes conclusiones:

El tráfico de entrada es similar (cuantitativamente hablando) que el de salida.

El tráfico en ambos sentidos es bastante homogéneo en el transcurso del tiempo. Se percibe un incremento en las horas punta durante la primera hora de la mañana y la última de la tarde sobre todo en las entradas. En lo referente a las salidas, se percibe un incremento de tráfico a primera hora de la mañana, mientras que durante la tarde no se experimentan picos en la intensidad del tráfico.

El sector no presenta saturación, por el contrario, se perciben períodos de muy poca frecuencia de uso. La entrada y salida de la calle "La Cerámica" no presenta ningún conflicto con la Ruta Viva, debido a que su entrega se hace a través de una vía de servicio, con muy poca carga vehicular.

### SISTEMA VIAL EXISTENTE Y PROYECTADO:

El acceso al proyecto se realiza por la calle La Cerámica, que nos permite conectar el proyecto con la Ruta Viva, y a través de ésta, con Tumbaco y el resto del territorio del Distrito Metropolitano de Quito. Si bien se trata de la única vía de acceso al sector, está aprobada su prolongación y la conexión por arriba de la cabeza de la quebrada Rumihuaico, con el barrio Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez, lo que permitiría contar con una salida alternativa del sector, lo cual es altamente conveniente, frente a escenarios de emergencia que podrían bloquear una de ellas.

### Calle de nueva apertura:

El ancho total de la vía APROBADA por el Concejo Metropolitano, como prolongación de la calle La Cerámica, tiene una sección de 12,00 m. Implica, así mismo, la corrección geométrica, en obra, del último tramo de la calle La Cerámica, que en su inicio en la Ruta Viva tiene la sección de 12,00 m. y la mantiene a lo largo de 1.800 m. para luego presentar una sección, sin urbanizar de ancho variable a lo largo de 600 m.

Es decir que la calle La Cerámica contará con una sección de 12,00 m a lo largo de todo su recorrido, incluida la parte que se encuentra aprobada por Concejo aun sin ejecución.

### Ciclovía:

En la calle La Cerámica, y debido, precisamente, a la falta de transporte público hasta el interior del barrio, el proyecto propone la construcción de una ciclovía que garantice la seguridad de los usuarios de este medio de transporte no motorizado, y promueva su uso entre los vecinos del lugar. La pendiente de la vía facilita su implementación y potencia sus posibilidades de éxito. Esta ciclovía permitirá el acceso en bicicleta hasta el parque cercano al proyecto, la conexión, por la vía de nueva apertura, con la comuna Leopoldo Chávez y a través de las ciclovías internas del proyecto, con los miradores propuestos, en los que además se contará con estacionamientos para bicicletas.

### Calles Interiores del proyecto:

Al interior del proyecto, se propone una única vía de recorrido hasta la parte alta del predio y otra de mucha menor longitud, hacia la quebrada Rumihuaico, esta vía con una sección de 13,0 m, permite la implantación de una ciclovía para posibilitar la llegada a las puertas del Bosque Protector Ilaló y a los miradores del proyecto por este medio.

### Recorridos Peatonales:

Todas las vías contarán con aceras acondicionadas para un cómodo tránsito peatonal, segregado de la circulación vehicular, adicionalmente, dentro de las áreas de espacios verdes entregadas al Municipio, se construirán senderos peatonales que contarán con áreas de descanso y observación de la naturaleza, y permitirán el acceso público al Bosque Protector y desde el mirador de la parte más alta del predio, la posibilidad de conectarse con itinerarios mayores al interior del área protegida, convirtiendo al proyecto en una de las puertas de entrada al Bosque Protector Ilaló.



Fig 66: Recorrido de la calle Rumihuaco, desde la Ruta Viva, hasta el parque público municipal vecino al predio, la vía actualmente NO llega hasta el predio, pero su prolongación, aprobada por el Concejo Metropolitano, lo atraviesa y conecta con la Comuna Leopoldo Chávez, por arriba de la cabecera de la quebrada Rumihuaco.

**Secciones transversales de las vías**

*Calle de nueva apertura*

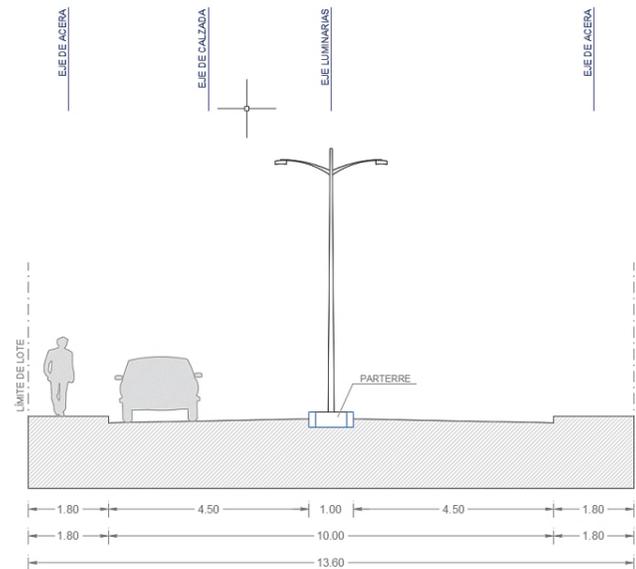


Fig 67: Sección transversal calle de nueva apertura al interior del proyecto

**C.2) CALLE LA CERÁMICA**

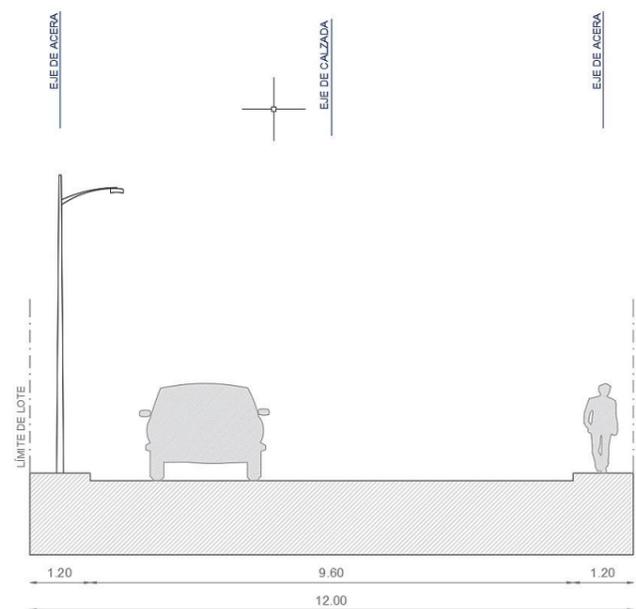


Fig 68: Sección transversal calle La Cerámica

**CARGA VEHICULAR GENERADA POR EL PROYECTO:**

Al tratarse de un proyecto agrícola residencial, la práctica totalidad de los vehículos de acceso y permanencia en el proyecto serán vehículos LIVIANOS, de uso familiar, no existen motivos para la presencia de vehículos pesados de carga o transporte colectivo de pasajeros.

En los Usos de Suelo previstos, NO existen otros usos además del agrícola residencial, por lo que la carga vehicular se reduce al cálculo de plazas de estacionamiento y visitas según los criterios establecidos en las Normas de Arquitectura y Urbanismo vigentes para el Distrito Metropolitano de Quito.

Según la Ordenanza 172. – Anexo del libro Innumerado “Del Régimen Administrativo del Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito”, se establece, en lo que se refiere a estacionamientos para vehículos livianos en proyectos residenciales:

Viviendas	No. de unidades	No. de unidades para visitas
Vivienda igual o menor a 65 m <sup>2</sup> de AU	1 cada 2 viviendas	1 cada 12 viviendas
Vivienda mayor a 65 m <sup>2</sup> hasta 120 m <sup>2</sup> de AU	1 cada vivienda	1 cada 10 viviendas
Vivienda mayor 120 m <sup>2</sup> de AU	2 cada vivienda	1 cada 8 viviendas

Fig 69: Cuadro No. 7 (extracto) Ordenanza 172  
 Requerimiento mínimo de estacionamientos para vehículos livianos

El cumplimiento de lo establecido en la norma, en relación al programa arquitectónico, se establece los siguientes requerimientos de estacionamientos:

**ZONA A**

38 viviendas mayores a 120 m<sup>2</sup> de AU: 72 est.  
 38 viviendas en total, visitas 1/8: 5 est.  
 Total, estacionamientos: 77 est.

**ZONA B**

90 viviendas mayores a 120 m<sup>2</sup> de AU: 180 est.  
 90 viviendas en total, visitas 1/8: 11 est.  
 Total, estacionamientos: 191 est.

**ZONA C**

15 viviendas mayores a 120 m<sup>2</sup> de AU: 30 est.  
 15 viviendas en total, visitas 1/8: 2 est.  
 Total estacionamientos: 32 est.

El total de estacionamientos del proyecto, entre residentes y visitas sería, entonces, de 300 vehículos.

**Estimación del número de viajes generados por la implantación del proyecto**

El proyecto genera 300 estacionamientos, de los cuales 282 corresponden a residentes, si bien la mayoría de las viviendas del proyecto poseerán más de un vehículo, debido a la cercana relación del funcionamiento económico y laboral del Distrito con el área central de la ciudad que aplica el pico y placa, y considerando que el segundo vehículo de la familia tiene un uso menos frecuente que el primero, podemos asumir como hipótesis de aplicación para el cálculo de incidencia, el 75% de los vehículos movilizados, es decir 212 viajes.

Los 18 estacionamientos correspondientes a visitas, tienen una tasa de ocupación de 1.7 (Plan Maestro de Movilidad para El Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025) es decir que representan una ocupación de 31 usuarios, es decir 31 viajes de entrada y 31 viajes de salida, repartidos a lo largo del día.

Resulta una hipótesis segura suponer que la carga del proyecto a la movilidad del sector, corresponde a **243 viajes** repartidos a lo largo del día, con un comportamiento temporal similar al que se refleja actualmente en el estudio.

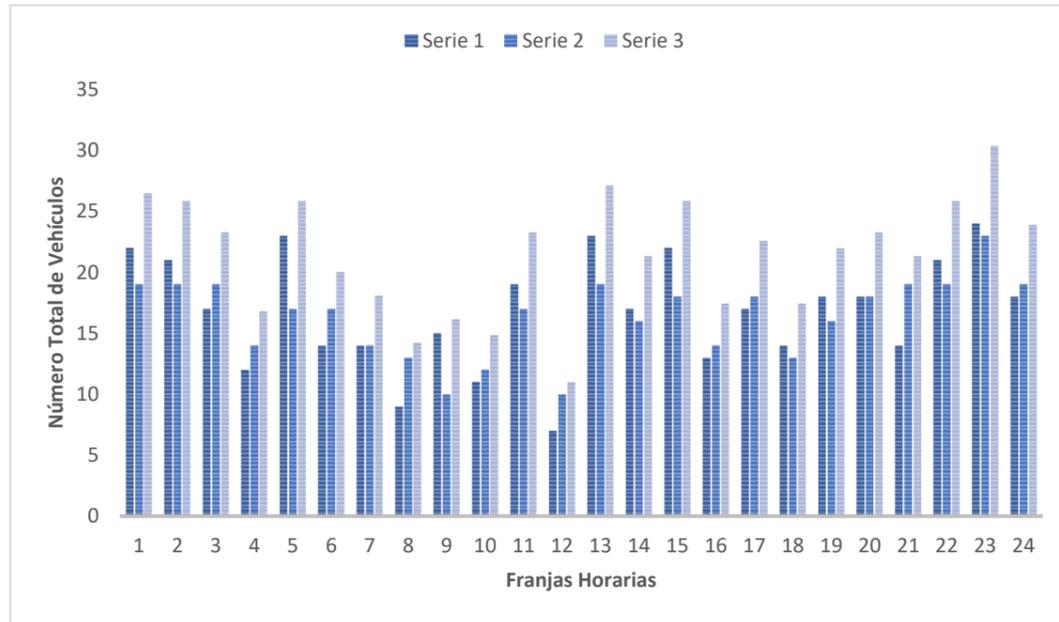


Fig 70: Incidencia de la propuesta en el número de vehículos que entran del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018

Serie 1: Escenario actual día 12 de septiembre Serie 2: Escenario actual día 18 de septiembre

Serie 3: Impacto de la propuesta en la media de tráfico del día 12 y 18 de septiembre

MAÑANA. 1=7:00-7:15 2=7:15-7:30 3=7:30-7:45 4=7:45-8:00 5=8:00-8:15 6=8:15-8:30 7=8:30-8:45 8=8:45-9:00 9=9:00-9:15 10=9:15-9:30 11=9:30-9:45 12=9:45-10:00 13=10:00-10:15 14=10:15-10:30 15=10:30-10:45 16=10:45-11:00 17=11:00-11:15 18=11:15-11:30 19=11:30-11:45 20=11:45-12:00 21=12:00-12:15 22=12:15-12:30 23=12:30-12:45 24=12:45-13:00

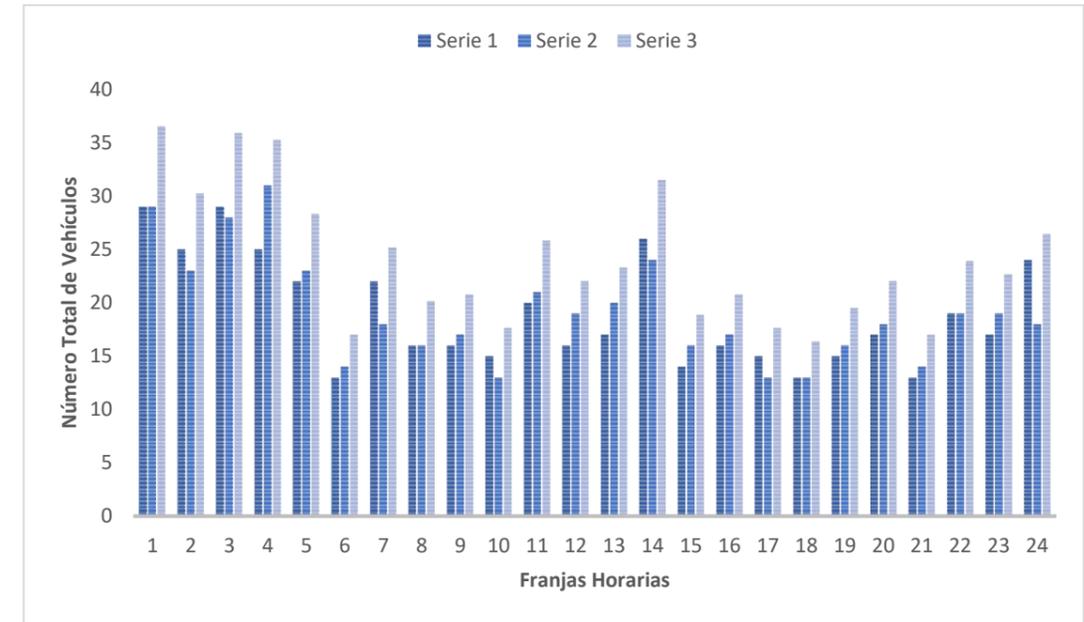


Fig 72: Incidencia de la propuesta en el número de vehículos que salen del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018

Serie 1: Escenario actual día 12 de septiembre Serie 2: Escenario actual día 18 de septiembre

Serie 3: Impacto de la propuesta en la media de tráfico del día 12 y 18 de septiembre

MAÑANA. 1=7:00-7:15 2=7:15-7:30 3=7:30-7:45 4=7:45-8:00 5=8:00-8:15 6=8:15-8:30 7=8:30-8:45 8=8:45-9:00 9=9:00-9:15 10=9:15-9:30 11=9:30-9:45 12=9:45-10:00 13=10:00-10:15 14=10:15-10:30 15=10:30-10:45 16=10:45-11:00 17=11:00-11:15 18=11:15-11:30 19=11:30-11:45 20=11:45-12:00 21=12:00-12:15 22=12:15-12:30 23=12:30-12:45 24=12:45-13:00

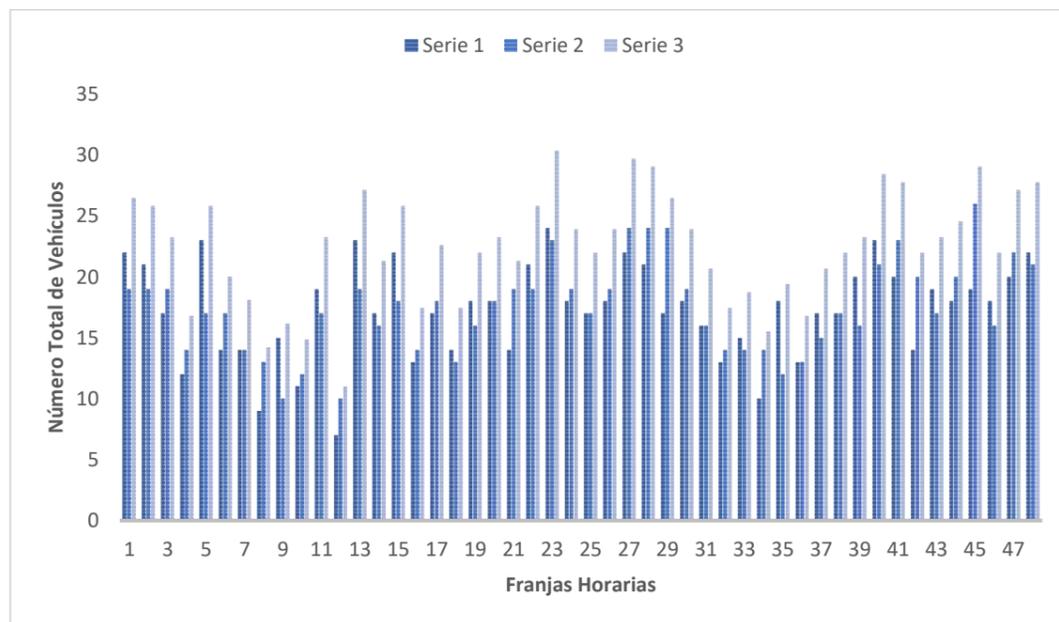


Fig 71: Número de vehículos que entran del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018.

TARDE. Serie 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Serie 2= Día 18 de septiembre (martes)

25=13:00-13:15 26=13:15-13:30 27=13:30-13:45 28=13:45-14:00 29=14:00-14:15 30=14:15-14:30 31=14:30-14:45 32=14:45-15:00 33=15:00-15:15 34=15:15-15:30 35=15:30-15:45 36=15:45-16:00 37=16:00-16:15 38=16:15-16:30 39=16:30-16:45 40=16:45-17:00 41=17:00-17:15 42=17:15-17:30 43=17:30-17:45 44=17:45-18:00 45=18:00-18:15 46=18:15-18:30 47=18:30-18:45 48=18:45-19:00

833 → 1075

Δ29% Incremento de tráfico de entrada en el día

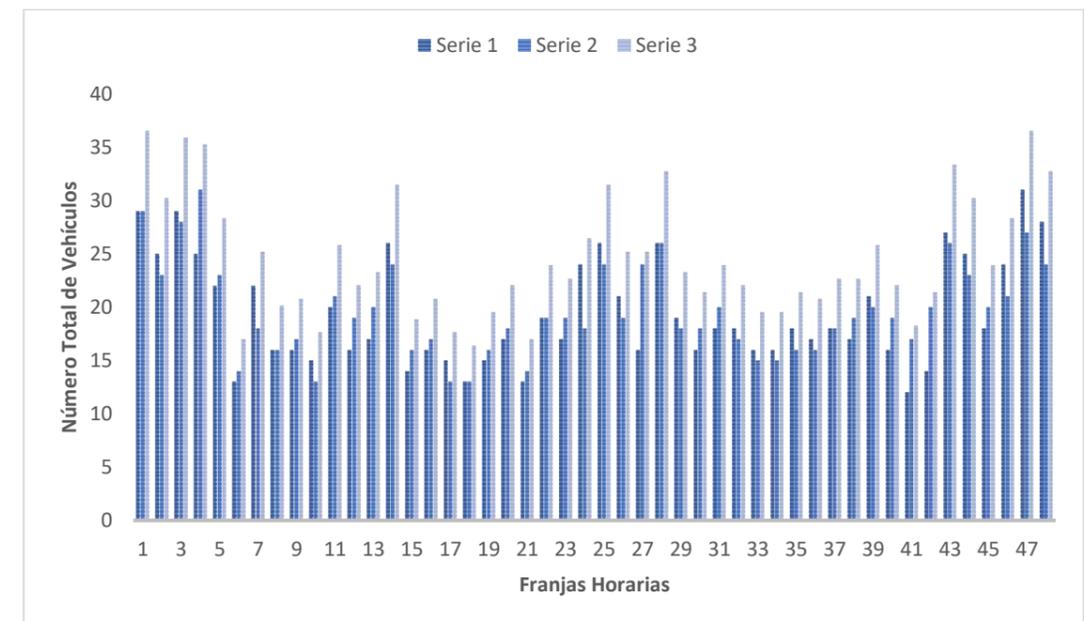


Fig 73: Número de vehículos que entran del sector los días 12 y 18 de septiembre de 2018.

TARDE. Serie 1= Día 12 de septiembre (miércoles) Serie 2= Día 18 de septiembre (martes)

25=13:00-13:15 26=13:15-13:30 27=13:30-13:45 28=13:45-14:00 29=14:00-14:15 30=14:15-14:30 31=14:30-14:45 32=14:45-15:00 33=15:00-15:15 34=15:15-15:30 35=15:30-15:45 36=15:45-16:00 37=16:00-16:15 38=16:15-16:30 39=16:30-16:45 40=16:45-17:00 41=17:00-17:15 42=17:15-17:30 43=17:30-17:45 44=17:45-18:00 45=18:00-18:15 46=18:15-18:30 47=18:30-18:45 48=18:45-19:00

937 → 1179

Δ26% Incremento de tráfico de entrada en el día

### Transporte público

Debido a la baja densidad del sector, el servicio de transporte público lo cubre únicamente por la Ruta Viva, no existe ninguna línea de transporte que llegue hasta el predio o que entre a la calle La Cerámica, es decir que el proyecto se encuentra servido por transporte público a una distancia de 2.1 kilómetros.

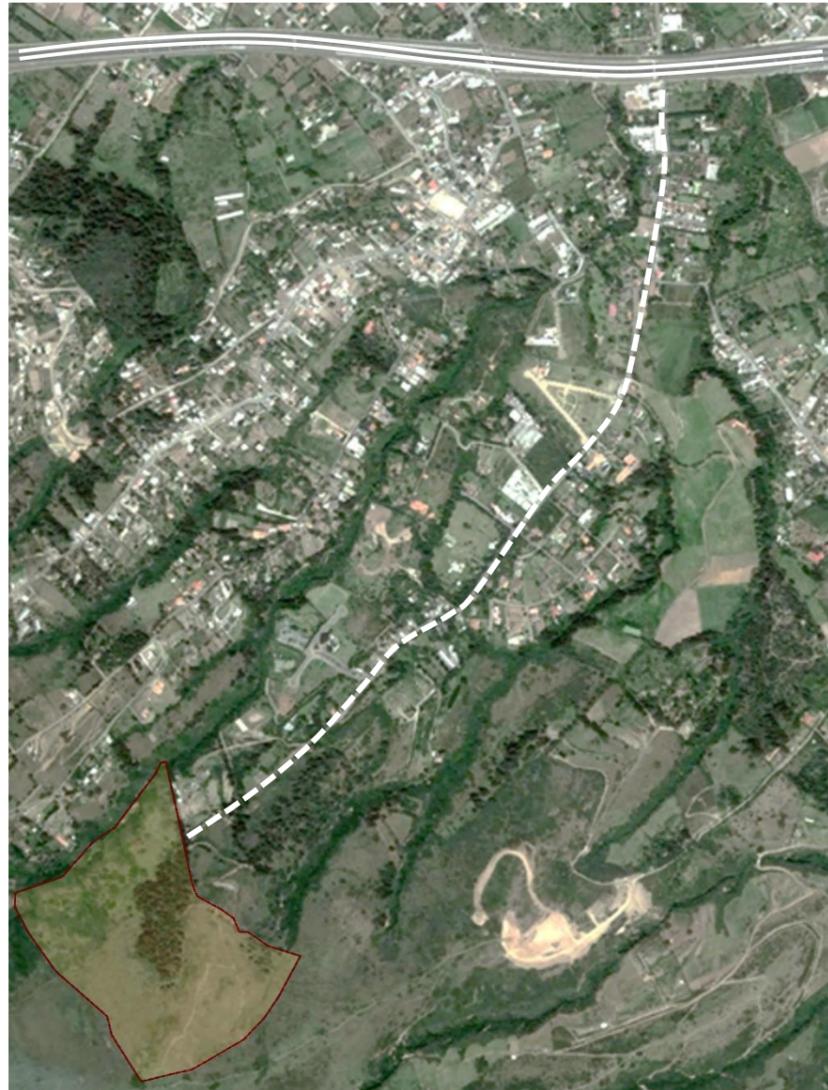


Fig 74: Distancia del proyecto a la Ruta Viva, 2.1 kilómetros

### MEJORAS EN LA MOVILIDAD DEL SECTOR

Dentro del estudio de las condiciones y propuestas de movilidad del proyecto, se establece una primera escala de intervención, en la que se define la relación del sector con su entorno, en esta escala están las siguientes mejoras, que podrían ser parte del aporte del proyecto por pago de Concesión Onerosa de Derechos del PUAE.

Construcción de la vía de nueva apertura, aprobada por el Concejo Metropolitano y que permite la conexión con el barrio Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez.

Dotación de una ciclovía a la calle La Cerámica, para promover el uso de la bicicleta como forma de movilidad, desde el acceso desde la Ruta Viva, incluida la Vía de Nueva Apertura.

Proyecto y construcción de una pasarela peatonal que permita la conexión entre los barrios Rumihuaico, La Cerámica, Chiviquí y la Comuna Leopoldo Chávez, con el Mercado de Producción Orgánica Local propuesto por el proyecto, en el parque de La Cerámica y que atraviesa la quebrada Rumihuaico.

En una escala menor, conciliando las distintas formas de movilidad: motorizada y no motorizada, los espacios de circulación vehicular, accesos, sentidos, pasos peatonales, señalización, carriles, plazas de estacionamiento, etc, las medidas de mejoras a la movilidad incluidas dentro del proyecto se resumen en:

Dotación de una ciclovía que recorre la totalidad del proyecto y nos permite acceder en bicicleta hasta la puerta del Bosque Protector Ilaló.

Proyecto de señalización en movilidad: límites de velocidad, advertencias de cruces peatonales, pasos preferenciales, pendientes máximas de vías, restricciones, etc.

Dispositivos gráficos y físicos reductores de velocidad estratégicamente ubicados en el proyecto para garantizar la seguridad de otros conductores, los peatones y ciclistas.

### Señalización vial

Se realizará la señalización horizontal y vertical de las calles de área de influencia directa del proyecto, para lo cual se coordinarán acciones entre la EPMOP y la Unidad de Espacio Público. El Municipio Metropolitano de Quito definirá, en el momento oportuno, que institución se hará cargo de las obras de espacio público alrededor del área de influencia del PUAE.

### Control vehicular de accesos y salidas

Si bien peatonalmente se puede acceder libremente hasta el mirador de la parte alta del predio, y desde allí al Bosque Protector Ilaló, no interesa facilitar la llegada indiscriminada hasta esta cota de vehículos motorizados. Se implantará para el control de vehículos que ingresan y salen de las distintas zonas del proyecto brazos mecanizados con control electrónico.

### Criterios para el estacionamiento en la propuesta.

Los lotes de las viviendas y el proyecto el Propiedad Horizontal son lo suficientemente extensos para absorber las plazas de estacionamiento requeridas por la norma, estas superficies serán obligatoriamente tratadas como suelo filtrante.

### CONCLUSIONES

El proyecto se implanta en una zona límite de la ciudad, en contacto con el Bosque Protector Ilaló, la vía de acceso al sector tiene una baja carga vehicular y nuestro proyecto la incrementa en un 28%, a pesar de lo cual sigue estando en niveles bajos de ocupación, sin presentar problemas de congestión.

La implantación del proyecto propuesto NO afecta, por tanto, a las condiciones de movilidad del sector, y al contrario, representa una mejora, al viabilizar la conexión alternativa por el barrio Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez, lo que garantiza mejores condiciones de seguridad en casos de emergencia, ante la necesidad de evacuación.

El proyecto introduce la presencia en el sector de carriles para circulación de vehículos no motorizados, lo cual representa en sí mismo una mejora en el escenario de la movilidad del sector.

**BOSQUES DE RUMIHUAICO  
COMUNIDAD PERMACULTURAL AGRÍCOLA RESIDENCIAL**

**CRITERIOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACIÓN DE  
PROYECTOS URBANO ARQUITECTÓNICO ESPECIALES (PUAE)**

**ANTECEDENTES**

**TIPO DE PROYECTO:**

Se trata de una COMUNIDAD PERMACULTURAL, agrícola residencial, de muy baja densidad, dividida en 4 zonas, la primera es un fraccionamiento de suelo de uso bifamiliar, la segunda es un proyecto en Propiedad Horizontal, la tercera es un fraccionamiento de lotes unifamiliares, de viviendas bioclimáticas sobre pilotes, la cuarta zona es el sistema de áreas naturales que tejen la malla territorial, estructurando recorridos y posibilitando el uso social del patrimonio natural, recuperando la cobertura vegetal nativa conforme sus características naturales.

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO:**

El proyecto se propone como una respuesta a las condiciones propias de la localización del predio, en el LIMITE del área de desarrollo urbano del Distrito y las zonas Naturales del mismo, se diferencian en la propuesta las siguientes zonas:

**ÁREA DE CONSERVACIÓN:**

Se entregará al Municipio Metropolitano de Quito, para USO PÚBLICO, un área de 74.506,62 m<sup>2</sup> de área verde reforestada en la cabecera de la Q. Hilario para la conservación de flora y fauna nativa, convirtiendo al proyecto en protector de la cuenca de la mencionada quebrada.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Resguardar (Preservar) la zona alta del Ilaló, con un proyecto de COMUNIDAD PERMACULTURAL agrícola residencial, de muy baja densidad, totalmente acorde con el entorno natural, haciendo que la definición de conservación (protección, recuperación y uso sustentable) marque el carácter del proyecto, entendiendo el sistema natural y el edificado como un único sistema integral complejo.

**LOCALIZACIÓN Y CONTEXTO GENERAL DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

**UBICACIÓN**

El proyecto se localiza en el sector denominado *CHIVIKUÍ ALTO* a 2,2 km de la Ruta Viva ingresando por el sector de La Cerámica. El predio donde se implementará el proyecto colinda al norte con terrenos de propiedad privada, al sur con terrenos baldíos, al este con la cabecera de la quebrada Hilario y al oeste con la quebrada Rumihuaico.

**COMPONENTE AMBIENTAL**

De acuerdo a lo establecido en el Anexo 2 de la Ordenanza 183 *CONCESIONES ONEROSAS*, documento de referencia para la elaboración de Informe Ambiental PUAE, el presente informe se enfoca en:

- Protección y Restauración del entorno natural y urbano.
- Uso y eficiencia de Agua.
- Material, Energía y confort
- Residuos sólidos

Lo cual permitirá a la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito evaluar las medidas ambientales y de edificación sostenible adoptadas en el proyecto COMUNIDAD PERMACULTURAL BOSQUES DE RUMIHUAICO

**PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO NATURAL Y URBANO  
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

**COMPONENTE FÍSICO**

**Geología**

La zona del proyecto se encuentra sobre el área volcánica del Ilaló de la era Cuaternaria período Pleistoceno, con una constitución de suelo de Cangagua, combinada con ceniza, piedra pómez y lapilli, que crea una baja permeabilidad, dificultando la retención y ralentizando la infiltración del agua lluvia. Además, el predio se encuentra limitando naturalmente con las quebradas Rumihuaico e Hilario, siendo estas de formación coluvial con una permeabilidad media para la retención de agua lluvia (*fuentes: Formaciones Geológicas del Ecuador, Ministerio de Agricultura*).

**Hidrología**

El predio se encuentra entre las quebradas Rumihuaico e Hilario que son tributarias al Río San Pedro, el mismo que pertenece a la subcuenca hidrográfica del Río Guayllabamba, principal a portante del Río Esmeraldas.

**Morfología**

El predio se encuentra entre los 2.500 a los 2.730 msnm en una distancia de 630 m por lo que presenta una variación de pendientes importantes, encontrándose el 30% del predio en pendientes pronunciadas entre el 50 y el 70%, un 40% del predio tiene pendientes onduladas entre el 25 y el 50% y el 20% restante del predio con pendientes ligeramente onduladas con pendientes menores al 24%.

**Climatología**

El clima corresponde a una zona de transición entre el clima Montano semi húmedo y el Montano semi seco con temperaturas que varía entre 8 a 22 ° C. y una precipitación anual entre 800 a 1000 mm de agua, según Atlas Ambiental Secretaría de Ambiente.

**COMPONENTE BIÓTICO**

**Tipo de ecosistema**

Según el Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental (Ministerio del Ambiente, 2013) el área de estudio corresponde a *Bosque seco Montano bajo* y *Bosque húmedo Montano bajo del Norte de los Valles*. Estos bosques alcanzan entre 8 y 12 m de altura. Se encuentran en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos.

**Cobertura vegetal**

Conforme al registro de imágenes de Satélite y fotografías aéreas del predio, el sitio de implantación presenta tres tipos de cobertura:

1. Suelos desnudos, producto de la erosión del suelo con la presencia de senderos y cangagua descubierta.
2. Pastos naturales nativos, producto de la regeneración natural posterior a quemadas forestales.
3. Vegetación arbustiva húmeda nativa, asociada a la quebrada
4. Un bosque de eucalipto en la zona de ladera de pendiente muy alta que se desarrolló en los 20 últimos años.

Es importante destacar que el área de estudio presenta una variación de cobertura vegetal en los últimos 20 años, en los que la quebrada Rumihuaico amplió su cobertura nativa, mientras que la quebrada Hilario apenas ha iniciado su proceso de regeneración natural. Es notoria la presencia de un bosque de eucalipto de plantación antrópico en la zona de alta pendiente del predio.

Si bien el área superior del predio es parte del territorio calificado como BOSQUE PROTECTOR ILALO, no existe realmente un bosque. El proyecto propone la REHABILITACIÓN AMBIENTAL de esta área, permitiendo generar, de esta forma, condiciones de patrimonio natural a ser conservado, como intervención paradigmática del inicio de este futuro paraje natural patrimonial. El proyecto propone, entonces, el nacimiento del Bosque Protector Ilaló.

Se puede evidenciar en las aerofotografías históricas la afectación producida por un incendio forestal en el año 2016, que consta en los registros del Cuerpo de Bomberos. Esta zona requiere una intervención de incremento de cobertura vegetal para frenar la erosión y evitar posibles deslizamientos.

### Flora



Fig 75, Fig 76: Imágenes de la quebrada Rumihuaico, en la parte baja del predio.

### Vegetación Arbustiva en la quebrada Rumihuaico

Esta unidad de vegetación se presenta en las zonas de fuerte pendiente de la quebrada y se amplía en algunas áreas a una distancia de hasta 40 m a partir de su cauce. La vegetación arbustiva está en proceso de regeneración natural maduro y ha logrado soportar amenazas por incendios forestales. Se observa poco suelo descubierto y alta densidad de vegetación. El proyecto mantiene estas áreas con un criterio de PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN. Se registró la presencia de las siguientes especies: *Mimosa quitensis*, *Acacia macracantha*, *Agave americana*, *Furcraea andina*, *Coursetia dubia*, *Dalea coerulea*, *Buddleja bullata*, *Dodonaea viscosa*, entre los principales.

### Vegetación Arbustiva Nativa en regeneración inicial en la quebrada Hilario

Esta unidad de vegetación se presenta en las zonas de pendientes entre 25 al 50%; esta área ha sido impactada por incendios forestales. La vegetación arbustiva está en proceso inicial de recuperación en una superficie aproximada de 0,2 ha. Se observan pocos individuos como: *Mimosa quitensis*, *Acacia macracantha*, *Agave americana*, *Furcraea andina*, *Buddleja bullata*, *Dodonaea viscosa*, entre los principales.



Fig 77: Imagen de la quebrada Hilario, cuyo nacimiento se encuentra en el límite de la parte alta del predio.

### Relictos de vegetación nativa

En la parte más alta del predio encontramos áreas aisladas con vegetación nativa (*Mimosa quitensis*) en pequeños grupos que no superan los 100 m<sup>2</sup>.



Fig 78: Mimosa Quitensis, en la parte más alta del predio.

### Vegetación de Eucaliptos jóvenes

Esta unidad de vegetación está conformada por eucaliptos juveniles de hasta 8 m de alto, cuyo Diámetro a la Altura del Pecho, DAP, alcanza los 50 cm. No existe presencia de vegetación nativa. Esta área comprende 2,4 ha. en pendientes mayores al 50% la misma que debe ser manejada para su sustitución por especies nativas.



Fig 79: Imagen del predio, en zona boscosa y pastos.

### Pastos naturales

Los pastos comprenden una superficie de 11.6 ha y se localizan en la zona de moderada y baja pendiente. No se evidencia pastoreo o actividad agrícola.



Fig 80: Rebotes de eucalipto, en crecimiento de la zona boscosa.

### Especies encontradas

Se reconocieron, en los recorridos realizados en el predio, las siguientes especies vegetales:

Pellaea ternifolia; Pleopeltis thysanolepis; Agave americana; Furcraea andina; Evolvulus argyreus; Onoseris hyssopifolia; Alternanthera porrigens; Salvia sp; Bidens andinicola; Bidens pilosa; Kalanchoe sp (verde); Kalanchoe sp. (azul); Leonotis nepetifolia; Tagetes minuta; Tagetes multiflora; Arcitophillum tymifolium; Baccharis latifolia; Croton coriaceus; Dalea coerulea; Dodonaea viscosa; Duranta triacantha; Byttneria ovata; Lantana camara; Lantana rugulosa; Mimosa albida; Mimosa quitensis; Rubus niveus; Acacia macracantha; Eucalipto globulus; Senna multiglandulosa; Tecoma stans.

### Avifauna

Por encontrarse colindante con la quebrada Rumihuicu, esta constituye un verdadero corredor ecológico para aves, reptiles y mamíferos.

Se observó especies generalistas de aves como: quinde herrero (*Colibri coruscans*); gorrión *Zonotrichia capensis*; mirlo (*Turdus fuscater*); paloma torcaza (*Columba fasciata*), quilico (*Falco sparverius*); jilguero real (*Euphonia musica*); tórtola orejuda *Zenaida auriculata*; golondrina (*Hirundo rustica*) entre los principales.



Fig 81: Avifauna presente en el predio.

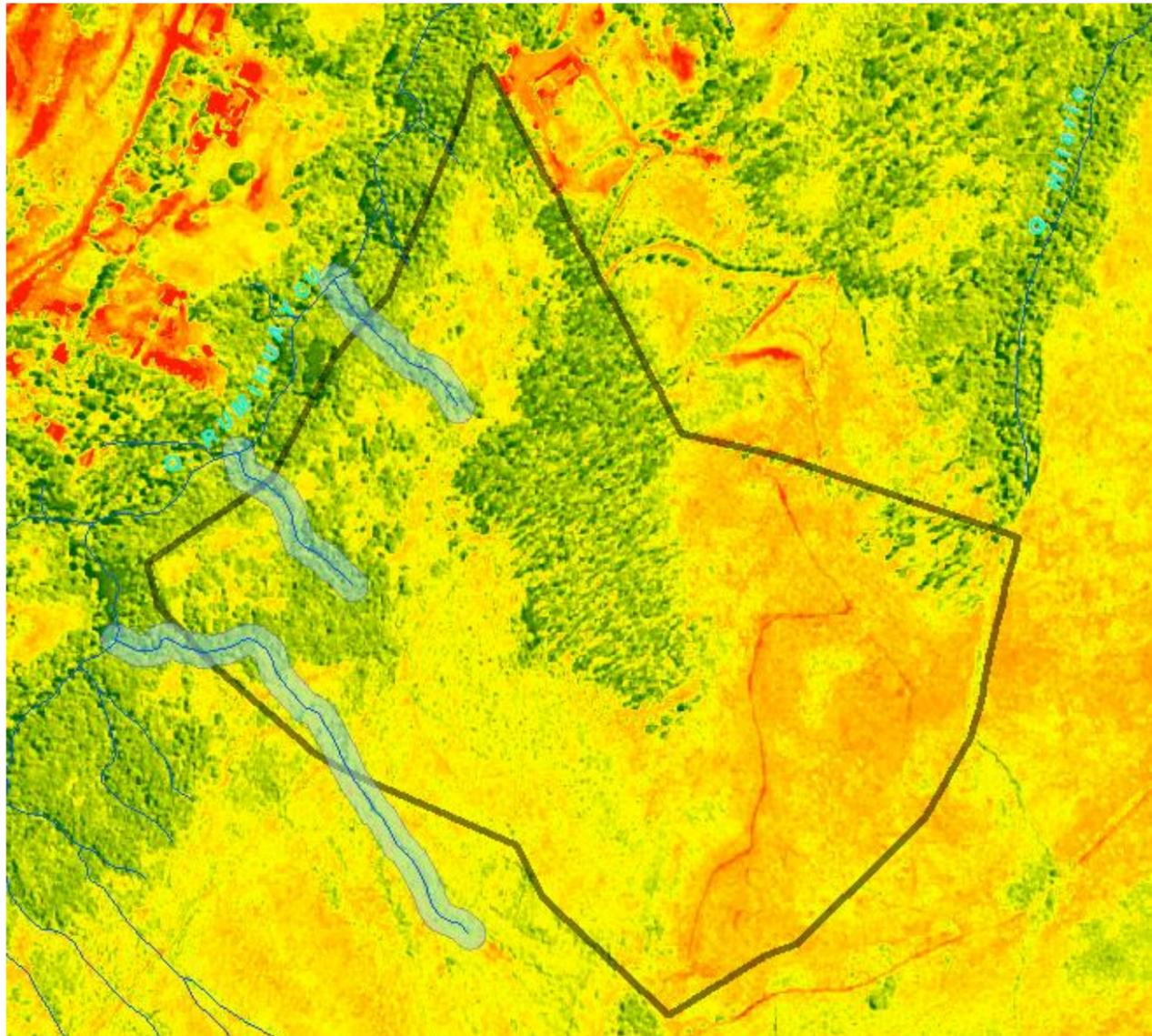


Fig 82: Identificación de las quebradillas contribuyentes a la quebrada Rumihuaico dentro del predio. La Ordenanza Especial definirá esta zona de protección de las quebradas y las quebradillas del sistema hídrico local, como una medida de respeto y fortalecimiento de las escorrentías naturales.

#### ANÁLISIS DE AFECTACIÓN DEL SITIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, EN RELACIÓN A LOS ECOSISTEMAS NATURALES, ASÍ COMO DE SU CONECTIVIDAD.

El proyecto no afecta los cauces de las quebradas Rumihuaico e Hilario, ni compromete la vegetación de las quebradillas pequeñas aportantes a la quebrada Rumihuaico, que constituyen relictos de vegetación nativa y serán respetadas dentro de la implantación, al igual que otras zonas con vegetación nativa registrada en el predio. La quebrada Hilario no será afectada, por el contrario, su microcuenca hidrográfica será revegetada para mejorar su capacidad de captación hídrica.

La presencia del bosque de eucalipto y áreas de vegetación en regeneración natural inicial, localizados en la zona de laderas, no constituyen un valor ecológico importante; sin embargo, su función ambiental es la de incrementar la infiltración de agua lluvia al suelo, reduciendo además la velocidad de escorrentía del agua. Se intervendrá el bosque con una estrategia de RALEO Y SUSTITUCION, identificando los individuos con menores condiciones de viabilidad, sustituyéndolos con especies nativas, esta intervención se realizará unitariamente, garantizando la mitigación del impacto sobre las condiciones del suelo.

#### Medidas de mitigación:

A continuación, se han considerado los siguientes impactos y medidas de mitigación durante la fase de construcción de los componentes ambientales bióticos y abióticos:

**Ruidos y vibraciones:** se exigirá el uso de maquinaria y equipo con un óptimo estado de mantenimiento, enfatizando el sistema de silenciadores y amortiguación de los mismos.

**Material particulado y polvo:** se reducirá al mínimo los trabajos en días muy ventosos se protegerá la vegetación existente durante las obras, para minimizar la dispersión de material particulado, se regará con agua periódicamente la obra durante el movimiento de tierras.

**Residuos sólidos:** Se elaborará para las obras un manual de manejo de residuos, emisiones y efluentes, para lograr su correcta gestión a lo largo de la obra. Se definirán puntos de acopio y se recogerán los residuos prolijamente, contando para ello con los recipientes adecuados.

**Control:** las obras contarán con la presencia permanente de un Supervisor ambiental, que se encargará de verificar el cumplimiento de las disposiciones constantes en el Plan de Manejo Ambiental de las obras.

En general, las medidas de mitigación al impacto ambiental del proyecto, se resumen en el cuadro de la siguiente página.

Componente Ambiental	Sub componente Ambiental	Factor Ambiental Causa	Interpretación de los Impactos Efecto	Medidas Preventivas, de Mitigación o Remediación Respuesta
ABIÓTICO	SUELO	Construcción de vías y edificaciones	Abarca la afectación o contaminación del suelo originado por equipos y maquinarias, a ser utilizados para el movimiento de tierras para la construcción de vías, este impacto es considerado alto.	Evitar la tala de vegetación arbórea nativa con dosel mayor a 3 m, junto a las quebradillas y áreas de conectividad.
			Comprende también el desbroce para la etapa de construcción de viviendas, lo que genera un factor de erosión del suelo al incrementar la posibilidad de escorrentía, aunque se debe considerar que el suelo es cangahua y el uso del suelo en el sector no es agrícola, este impacto es considerado bajo.	Creación de puentes sobre las quebradillas, de tal manera que permita el flujo de agua lluvia en forma natural Evitar el desbroce en taludes con pendientes mayores a 30°. La apertura de vías debe ser con pendientes menores a 12° evitando generar deslizamientos o derrumbes. El movimiento de tierra debe ser redistribuido en el área del predio, sin afectar el flujo a las quebradas y quebradillas.
	AIRE	Retiro de cobertura vegetal	Como consecuencia del movimiento de tierra se genera polvo, cuyo material particulado afectará a vecinos próximos en un radio de 100 metros.	Humedecer el suelo removido y que se encuentra suelto
		Empleo de maquinaria para movimiento de tierra y construcción	El ruido que se generará se podría manifestar en su ponderación más alta en el desbroce de vegetación para la construcción de vías, fundición y levantamiento de estructuras, hay que considerar que el ruido ambiental sería por periodos más no son considerados permanentes.	En el caso de ruido en exceso fuera de los límites, se puede solicitar una revisión de la maquinaria o fuente para evaluar el por qué de la condición y remediarla.
	AGUA	Contaminación de agua producto de cemento y aceites	En las etapas de cimentación y fundición el cambio de la calidad de agua es poco considerable en vista de que no se utilizara productos que al mezclarse modifiquen volúmenes considerables de agua.	El exceso de agua que posea materiales contaminantes o de cualquier descarga de producto químico será tratada técnicamente y bajo criterios que cumplan con la normativa ambiental aplicable. El mantenimiento de vehículo se lo realizará en estaciones de servicio así como en mecánicas.
PAISAJE	Deforestación	Alteración del paisaje natural en la zona alta del proyecto, es uno de los impactos más representativos en todas las etapas de construcción del proyecto	Revegetar con especies arbóreas nativa para mimetizar las construcciones, además de aprovechar el desnivel que posee el predio. Evitar la tala de árboles y pérdida de cobertura vegetal innecesaria en suelos y taludes. Se combinarán tres estrategias de intervención ambiental: RALEO Y SUSTITUCIÓN para el bosque de eucalipto, CONSERVACION en los relictos de especies nativas y REHABILITACION AMBIENTAL en las áreas verdes entregadas al municipio.	
BIÓTICO	FLORA	Pérdida de biomasa	El desbroce o retiro de la cubierta vegetal tienen como objeto permitir la adecuación de la infraestructura básica del Proyecto, estas operaciones deberán dejar el terreno libre de obstáculos, maleza, árboles, arbustos, tocones, raíces y cualquier material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas. Por tal motivo se considera como un impacto considerable la pérdida de biomasa.	Recuperación y reposición de la cobertura vegetal que potencie la conectividad con la quebrada y la ladera. Reforestación de los sectores de cabecera de la quebrada Hilario. Fortalecimiento y consolidación de la zona de bosque. Construcción de un paisaje integral en equilibrio biótico.
	FAUNA	Pérdida de hábitat	Alteración en la permanencia de avifauna de las especies existentes en la zona de influencia, producto de la deforestación y alteración de hábitat.	Creación de corredores naturales de vegetación que conecten con las quebradas Rumihuiaco e Hilario. Generación de un hábitat propicio para la fauna local y estrategias de fortalecimiento de su presencia.

Fig 83: Medidas de mitigación al impacto ambiental del proyecto.



Fig 84: Estrategias de intervención en el componente natural del proyecto:  
1. RALEO Y SUSTITUCIÓN: reemplazo de ejemplares inviábiles de eucalipto, por especies nativas.  
2. CONSERVACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE: En áreas con presencia de especies nativas.  
3. REHABILITACIÓN AMBIENTAL: en la zona límite del proyecto con el bosque protector.

#### PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS AFECTACIONES CAUSADAS AL ENTORNO NATURAL POR EL PROYECTO.

El proyecto entiende la propuesta urbano arquitectónica y el sistema natural como dos partes inseparables de un único todo complejo. Tratándose de una COMUNIDAD PERMACULTURAL, agrícola residencial, el sistema natural ha sido la primera preocupación en el trabajo de definición proyectual. Este principio se refleja en las principales estrategias de implantación: viviendas sobre pilotes que permitan mantener las condiciones de captación hídrica de las microcuencas, suelos filtrantes en las vías, aprovechamiento de agua, redes separativas de saneamiento, recolección de residuos y gestión separativa, y la más importante de todas la REHABILITACION AMBIENTAL del área alta, para la implantación biótica del Bosque Protector ILALO, que será el componente emblemático del proyecto ya que consolidará la zona como bosque protector, que actualmente existe únicamente en su declaración, mas no en la realidad, constituyendo un paradigma en la intervención en áreas naturales de límite.

#### RALEO Y SUSTITUCIÓN:

En el área ocupada por el bosque de eucalipto, la estrategia de intervención será la de raleo y sustitución, es decir se identificarán los especímenes viables y se intervendrá sobre los inviábiles del eucalipto existente, procediendo al retiro de los mismos, sustituyéndolos por ejemplares de especies nativas, consiguiendo la consolidación de un bosque mixto que favorecerá el entorno como hábitat de la fauna local. Este procedimiento, con un sistema de "cirugía" ambiental, nos permite minimizar el impacto sobre la capa de cobertura vegetal y con ello evitar procesos de erosión en el suelo.

#### CONSERVACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE:

En las áreas de relictos de vegetación nativa, junto a la quebrada Rumihuaico, y al interior de la misma, la estrategia de intervención consistirá en su conservación y manejo sustentable, evitando cualquier discontinuidad en su configuración, para no interrumpir los corredores bióticos. El manejo se limitará a su cuidado durante las obras, la remediación de cualquier posible afectación menor, y la protección para su conservación futura.

#### REHABILITACIÓN AMBIENTAL:

En la parte alta del predio y las zonas verdes que se entregan al municipio, que suman 74.506,62 m<sup>2</sup>, es decir el 58% del suelo útil urbanizable, la estrategia de intervención será la rehabilitación ambiental, que consiste en la plantación de especies nativas, definidas en un sistema biótico equilibrado, que no requiere mantenimiento y potencia la presencia de fauna local.

#### BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES:

Las estrategias descritas, en suma, estructuran un conjunto de buenas prácticas ambientales que conseguirán consolidar un entorno natural sostenible y equilibrado.

Todos los ejemplares de vegetación que se introduzcan en el proyecto serán de las especies nativas listadas en la ordenanza.

Los límites de los terrenos no podrán ser de muros macizos, únicamente se podrán limitar con líneas de vegetación arbustiva.

Entre el predio total y las vías se delimitará la propiedad con barreras naturales, sumando áreas de rocalla con arbustos espinosos, que permitan definir cosechadores de lluvia que conduzcan las escorrentías de forma natural al filtrado en el mismo suelo.



Fig 85: Cobertura vegetal actual, sin intervención del proyecto



Fig 86: Propuesta para el proceso de REHABILITACIÓN de las áreas naturales en equilibrio biótico, con las especies naturales identificadas en el estudio.

**PROPUESTA DE PROTECCIÓN Y MODALIDADES DE RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL NATIVA Y/O EXÓTICA EXISTENTE EN QUEBRADAS Y LADERAS.**

Tanto las quebradas como las quebradillas aportantes a éstas, se definen como AREAS PROTEGIDAS, para conservación natural, estas zonas tienen en marcha un proceso de recuperación natural, posterior al incendio sufrido en 2.016, por lo que, de acuerdo a lo definido por el estudio realizado por el biólogo del equipo, NO es necesaria una intervención en estas áreas más allá de su protección para permitir su completa rehabilitación natural, con la consecuente regeneración de la flora y repoblación de la fauna propias del lugar.

En las laderas, la estrategia de intervención, en cambio es la de REHABILITACIÓN del medio natural, a través de la repoblación con especies nativas, para lo cual se identificaron las especies existentes en el lugar, estableciendo el listado de las mismas, con las cuales se procederá a replantar las laderas, priorizando las áreas de suelo a ser entregado al municipio como AREA VERDE. Este proceso generará como resultado un paisaje bióticamente equilibrado, potenciando el repoblamiento de la fauna, sin necesidad de mantenimiento.

A continuación, el listado de especies idóneas para predio en las faldas del cerro Ilaló, que presentan topografía inclinada (30 a 60°), quebrada, cauces de agua naturales, suelo descubierto tipo cangagua.

Imagen	Nombre común	Especie	Tipo	Características
	Alcaparro	<i>Senna viarum</i>	Árbol	Hábito simétrico, floración abundante, sostiene suelos y los mejora. Atrae aves. Rango de altura: 3 a 6 metros
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Árbol	Hábito vertical, siembre-verde, sostiene suelos y los mejora. Rango de altura: 8-10 metros
	Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i>	Árbol	Hábito vertical, con floración y fructificación anual. Rango de altura: 6 a 8 metros
	Arrayán Tola	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	Árbol	Hábito simétrico, con floración y fructificación anual. Rango de altura: 4 a 6 metros
	Arupo	<i>Chionanthus pubescens</i>	Árbol	Hábito simétrico, de floración anual, que atrae aves. Rango de altura: 5 a 7 metros

Fig 87, Fig 88: Cuadro de especies naturales identificadas para el proceso de REHABILITACION AMBIENTAL de las áreas naturales del proyecto

	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Árbol	Hábito simétrico, sostiene suelos, y protege fuentes de agua. Maderable. Rango de altura: 10 a 12 metros
	Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Árbol	Hábito compartido, previene erosión, floración en verano. Rango de altura: 6 a 8 metros
	Coco Cumbi	<i>Parajubaea cocoides</i>	Palma	Hábito rígido, requiere humedad. Rango de altura: 8 a 15 metros
	Floripondio	<i>Brugmansia sp.</i>	Arbusto	Hábito compartido, floración abundante, requiere humedad. Atrae aves. Rango de altura: 6 a 8 metros
	Guaba	<i>Inga insignis</i>	Árbol	Hábito simétrico, sostiene suelos y los mejora. Frutal y de floración anual. Rango de altura: 6 a 8 metros.
	Guantugcillo	<i>Lochroma fuchsioides</i>	Árbol	Hábito simétrico, de floración abundante, que atrae aves. Rango de altura: 2 a 4 metros
	Lechero Rojo	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Arbusto	Hábito horizontal, sostiene suelos empobrecidos. Rango de altura: 4 a 6 metros
	Molle	<i>Schinus molle</i>	Árbol	Hábito simétrico, sostiene suelos. Rango de altura: 8 a 10 metros
	Nogal, Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	Árbol	Hábito simétrico, sostiene suelos, y protege fuentes de agua. Maderable. Rango de altura: 8 a 12 metros



Fig 89: Articulación de las áreas verdes del proyecto:  
1. Ciclovía 2. Recorrido peatonal 3. Miradores

#### PROPUESTA DE ARTICULACIÓN DE ÁREAS VERDES DEL PROYECTO

Las áreas verdes entregadas como aporte del proyecto al municipio, se articulan a través de recorridos peatonales que nos permiten acceder públicamente hasta la parte alta del predio, generando miradores en los puntos de mayor interés paisajístico y permitiendo el acceso al futuro PARQUE del BOSQUE PROTECTOR ILALO. Esta continuidad espacial biótica, se filtrará incluso en los predios edificables, en un continuo de percepción espacial, permitiendo únicamente divisiones vegetadas entre los predios, la zona baja del proyecto si se separa de la zona media y alta, por la implantación de la vía prolongación de la calle La Cerámica.

En la imagen se observa la continuidad espacial del sistema de áreas verdes en la parte alta y media del predio. La vía de nueva apertura en la parte baja cruzará con sendos puentes las áreas de las quebradillas tributarias a la quebrada Rumihuaico, permitiendo su continuidad como corredor biótico.

## USO EFICIENTE DEL AGUA



Fig 90: Sistemas de ahorro de consumo de agua en los aparatos sanitarios domésticos.  
 Fig 91: Redes separativas de aguas servidas y agua lluvia.



Fig 92: Cuenca hidrográfica de quebrada Hilario (en naranja) con pasos drenantes bajo la vía (en rojo).  
 Red de desalajo de agua lluvia hacia quebrada Rumihuaico (en azul).

## IDENTIFICACIÓN DE FLUJOS DE AGUA AL INTERIOR DEL PREDIO Y SU ENTORNO:

El predio se divide entre la microcuenca hidrográfica que aporta a la Quebrada Hilario, hacia el NNE y la que aporta a la Quebrada Rumihuaico, hacia el NNO, adicionalmente, existen pequeños relictos de vegetación nativa en escorrentías ligeras aportantes a la Quebrada Rumihuaico, que serán protegidas en el proyecto.

## ANÁLISIS DE AFECTACIÓN DE FLUJOS DE AGUA.

Si bien el proyecto modifica el comportamiento actual del desalajo de agua lluvia, por la construcción de las vías y las viviendas, las primeras se trabajarán con suelo filtrante y las segundas afectan el suelo en apenas un 5% de su superficie total. Los cauces de las quebradas se mantienen libres de cualquier afectación.

## PROPUESTA DE REMEDIACIÓN RELACIONADA A LA AFECTACIÓN AL FLUJO DE AGUA

Las escorrentías afectadas por el trazado vial se redireccionarán para posibilitar su filtración al suelo natural. En los laterales de las vías, se construirán colectores de agua lluvia para recoger el exceso que no alcance a filtrarse en el pavimento, y se direccionará para aportar directamente a la quebrada Rumihuaico, recorrerá como red separativa de la de aguas servidas.

## PROPUESTA DE DISEÑO DE SUELO FILTRANTE QUE ALIVIA LA CARGA DE RED DE SANEAMIENTO.

El proyecto contará con redes separativas de saneamiento y aguas lluvia, si bien esta estrategia nos permite un alivio de la red pública de saneamiento, es más importante aún la recuperación del agua lluvia y su aporte a la red hídrica local, a través de la quebrada Rumihuaico.

Los pavimentos del proyecto, tanto los de las vías como los de los proyectos de arquitectura para patios y plazas de estacionamiento, aceras y caminerías serán de suelo filtrante, con adoquín, adoquín ecológico, tierras compactadas, empedrados, y cualquier otra técnica constructiva que garantice la capacidad filtrante de la superficie.

## PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y GRISES:

Las aguas negras se entregarán al sistema público de saneamiento. Las aguas grises se tratarán con una pequeña planta sin consumo energético que consistirá en un contenedor que dosifique la entrega del agua a un sistema de descarga percolado, de muro de gaviones que permite la oxigenación y descomposición de los elementos extraños al agua, que será entregada, entonces, en condiciones de limpieza a la quebrada Rumihuaico, alimentando el sistema hídrico natural del sector.

## PROPUESTA DE EFICIENCIA DE CONSUMO DE AGUA POTABLE:

Las viviendas contarán con inodoros de doble descarga y accesorios aireadores para duchas y lavabos, que reducen hasta un 50% del consumo de agua.

El agua lluvia será recogida en contenedores que se utilizarán para el riego de los espacios exteriores, jardines y huertos, sin recurrir para ello al agua potable.

## BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES:

Dentro de la Ordenanza Especial del PUAE, se establecerán los siguientes criterios de obligado cumplimiento:

Las áreas exteriores de los predios se tratarán como suelo filtrante, incluidas las zonas en que es necesario construir pavimentos, tales como los estacionamientos de vehículos, en cuyo caso se deberán resolver con adoquín ecológico u otra técnica que permita la infiltración de agua lluvia.

Se utilizarán grifos y artefactos de bajo consumo y mayor eficiencia: inodoros de doble descarga, duchas y llaves de agua con aireadores. Griferías de cierre automático en lavabos de uso comunal.

La vegetación que se implantará en el tratamiento de paisaje será con especies nativas adaptadas a las condiciones climáticas del lugar, disminuyendo la necesidad de riego, con el consiguiente ahorro en consumo de agua.

## MATERIAL, ENERGÍA Y CONFORT:

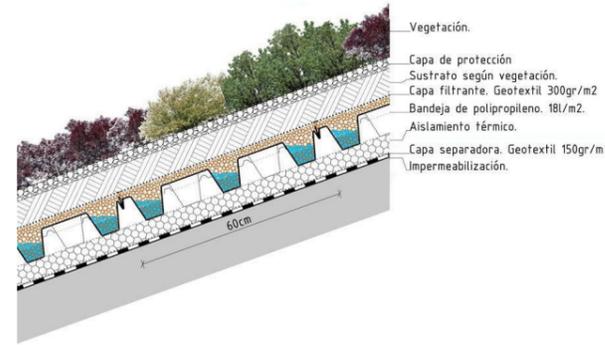


Fig 93: Terrazas verdes en al menos el 25% de las cubiertas.



Fig 94: Paneles solares para calentamiento de agua



Fig 95: Lenguaje arquitectónico contemporáneo

## PROPUESTA DE LA ENVOLVENTE DE LA EDIFICACION Y MIMETIZACION CON EL ENTORNO:

La arquitectura que se implantará en el proyecto cumplirá con los principios del bioclimatismo, y eco sostenibilidad, incluyendo dentro de la solución propuesta el análisis de asoleamientos y vientos, acumuladores térmicos, agua caliente solar, tubos canadienses, cubiertas verdes, muros con inercia térmica, así como la construcción priorizando el uso de materiales de bajo impacto ambiental, reciclados y reciclables, tecnológicamente apropiados.

El proyecto incluirá la consideración de la naturaleza como un componente indisoluble de la propuesta proyectual, con los elementos naturales, vegetados, como parte de la composición de los volúmenes, los envoltentes se deberán construir con materiales de bajo mantenimiento y con un lenguaje contemporáneo que dialogue con el entorno natural.

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO

Si bien, la primera respuesta a estos principios suele direccionar los proyectos a una expresión de arquitectura vernácula, en una falsificación arquitectónica con la idea primitiva de la casa de campo rústica, la respuesta arquitectónica puede cumplir con todas las exigencias bioclimáticas y de eco sostenibilidad y tener un lenguaje contemporáneo, produciendo una arquitectura anclada a lo natural y al espíritu de la época. Desde esta reflexión, los proyectos cumplirán con todos los criterios enumerados previamente y adicionalmente, serán resueltos con un lenguaje contemporáneo.

## BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES:

Dentro de la Ordenanza Especial del PUAE, se establecerán los siguientes criterios de obligado cumplimiento: Los proyectos de arquitectura deberán justificar la eficiencia energética de los edificios, considerando la capacidad de aislamiento térmico de las envoltentes propuestas, con su consecuente ahorro energético. Se deberá adjuntar a los estudios un informe sobre la procedencia de los materiales de construcción que se proponen, justificando los criterios de proximidad geográfica. Se deberá adjuntar a los proyectos un estudio de ecoeficiencia de las edificaciones propuestas. La gestión de encendido de la iluminación de los recorridos comunitarios interiores se realizará mediante sensores de movimiento. La gestión de encendido de la iluminación de los recorridos comunitarios exteriores se realizará mediante temporizadores programados y sensores de luz solar, optimizando el consumo energético. Los núcleos de escaleras serán abiertos y se ventilarán e iluminan naturalmente, promoviendo su uso, como alternativa al ascensor, disminuyendo el consumo energético. El sistema constructivo dotará al proyecto de un adecuado sistema de aislamiento térmico. En cuanto al manejo de residuos sólidos se establecerá un sistema que permite la recogida selectiva de residuos, diferenciando la basura de los materiales reciclables, con un centro de acopio separativo para la entrega al gestor ambiental correspondiente. Se implantarán terrazas verdes en mínimo el 25% de las cubiertas de los proyectos, con su consecuente mejoramiento en el aislamiento y disminución de la huella de calor. Se ubicarán racks para bicicletas dentro de los proyectos, para incentivar el uso de este medio de movilidad no motorizada, ambientalmente sano. Se priorizará el uso de materiales de construcción de procedencia cercana, con el consecuente ahorro energético de transporte. Los sistemas de agua caliente sanitaria aprovecharán la energía solar, o el sistema de bomba de calor.

## MANEJO DE RESIDUOS:



Fig 96: Contenedores separativos para residuos domiciliarios, ubicados en el parque municipal vecino.

### PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN:

Para el manejo operativo de los residuos de construcción, a lo largo de la obra, se instalará un contenedor, abierto metálico, sobre bases de vigas de madera, que permitirán evitar el contacto directo en la totalidad de la superficie, reduciendo la huella de afectación del suelo. Este contenedor será vaciado periódicamente para trasladar los desechos a la escombrera asignada por EMGIRS para el efecto. Previamente al inicio de obras, se firmará el contrato correspondiente con la Empresa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos, permitiendo un adecuado control del destino de los residuos generados en el proceso constructivo.

Previamente al desalojo de los residuos, se efectuará una clasificación que permita la discriminación de materiales reciclables como: papel, plástico, caucho, etc. que deberá entregarse al gestor ambiental correspondiente, de tal manera que a la escombrera llegue el material libre de estos componentes y de residuos orgánicos y basura, que deberá procesarse con los desechos domiciliarios.

### PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS INORGÁNICOS

Los desechos se clasificarán en origen, habilitando al interior de los proyectos de arquitectura, un espacio adecuado para colocar contenedores separativos de los desechos INORGÁNICOS, los cuales se clasificarán en papel, plástico, vidrio, metal y tetrabrik. Estos residuos serán depositados en unos contenedores mayores habilitados para el efecto en el parque municipal cercano, por parte de cada vecino del proyecto, desde el cual serán retirados por los gestores ambientales correspondientes. Habrá un contenedor especial para los desechos electrónicos: electrodomésticos, equipos informáticos, pilas, baterías, etc.

### PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS ORGÁNICOS

Los desechos ORGÁNICOS se tratarán al interior de los predios Agrícola-Residenciales en composteras con doble cámara de uso semestral. Una de las cámaras recibe los desechos durante seis meses, y se tapa por los seis meses siguientes mientras la segunda cámara es utilizada. Una tapa metálica negra permite captar el calor solar y descomponer la biomasa, cuenta con un tubo de ventilación independiente y permite, al cabo de seis meses recoger el compost, para el uso cíclico de las cámaras.

### BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES:

Dentro de la Ordenanza Especial del PUAE, se establecerán los siguientes criterios de obligado cumplimiento: Se deberá elaborar, junto a los proyectos de arquitectura de los predios un manual de procedimientos para la gestión de los residuos orgánicos e inorgánicos, de procedimientos de obligado cumplimiento para los vecinos del proyecto.

Se entregará adjunto al proyecto, para su aprobación, cartas compromiso con los gestores ambientales que se encargarán de los residuos separados en origen y acopiados en los contenedores de recogida selectiva ubicados en el parque municipal vecino al proyecto.

Se trabajará con la comunidad de los alrededores en la capacitación para el reciclaje y aprovechamiento de los residuos, para que los contenedores selectivos ubicados en el parque sean aprovechados por la mayor cantidad de población de la zona.



Fig 97: Compostera domiciliaria

#### VIABILIDAD TÉCNICA Y LEGAL:



Fig 98: En azul, la COBERTURA ACTUAL de los servicios básicos, a 600 metros del predio, en la calle La Cerámica.

#### FACTIBILIDAD DE SERVICIOS:

Si bien el predio NO cuenta con servicios de agua potable, saneamiento y red eléctrica, estas redes públicas de servicios llegan actualmente a la calle La Cerámica a 600 metros del predio. Dentro de las obras propuestas por el PUAE como pago por concepto de Concesión Onerosa de Derechos ligada a la aprobación de la Ordenanza Especial, se propone la apertura y construcción de la prolongación de la calle La Cerámica, con las redes de servicios y la ciclovía incluidas.

Consecuentemente a esta propuesta, el predio, y los predios vecinos, contarán con los servicios básicos para la edificación de las viviendas. Esta obra permite, además, consolidar el subsistema de vías del sector.

#### SISTEMA DE AGUA POTABLE:

Al ser la cota alta de abastecimiento de agua en el sector 2.450 msnm., contaremos con una provisión por red pública hasta la parte baja del predio, en que construiremos una cisterna desde la que se bombeará a las cisternas de los predios del proyecto. El sistema de agua potable funcionará a MINIMO CAUDAL, es decir que la red cumplirá con el caudal mínimo necesario para el llenado constante de las cisternas de los predios. Esta solución técnica descarga a la red pública de la necesidad de suplir el servicio con el caudal suficiente, asumiendo esta carga como proyecto.

#### SISTEMA DE SANEAMIENTO:

La red de saneamiento del proyecto conectará con la red pública municipal, para la evacuación de aguas servidas, una vez construida la prolongación de la calle La Cerámica y sus redes de servicios.

#### SISTEMA DE AGUA LLUVIA:

El agua lluvia se descargará por infiltración a la escorrentía natural de la quebrada Hilario, en la zona alta del proyecto y mediante canalización directamente a la quebrada Rumihuaico desde las casas en general y los exteriores de la parte media y baja del proyecto. Las casas contarán con un aljibe que permitirá la recolección de agua lluvia y su aprovechamiento para riego de huertos y jardines, y un sistema de desborde que entregará el excedente a la red de agua lluvia que descargará a la quebrada Rumihuaico.

#### SERVICIO ELECTRICO:

El servicio eléctrico tiene su último transformados en la calle La Cerámica, a 00 m del predio, desde allí, la red será extendida sobre la prolongación de la calle La Cerámica, hasta nuestro predio. Con costos asumidos por el proyecto, a cargo del pago de Concesión Onerosa de Derechos.

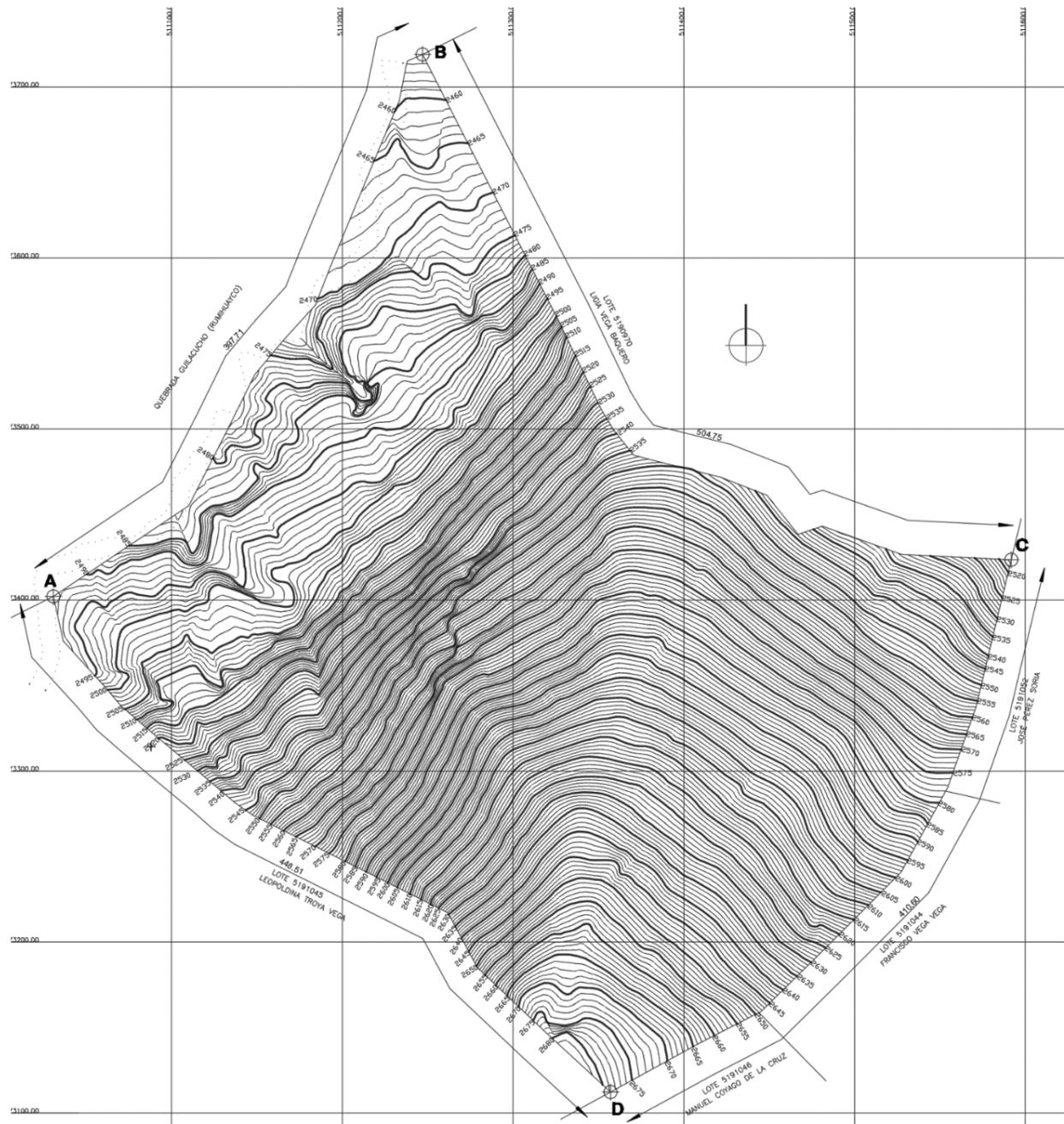


Fig 99: Levantamiento topográfico del predio

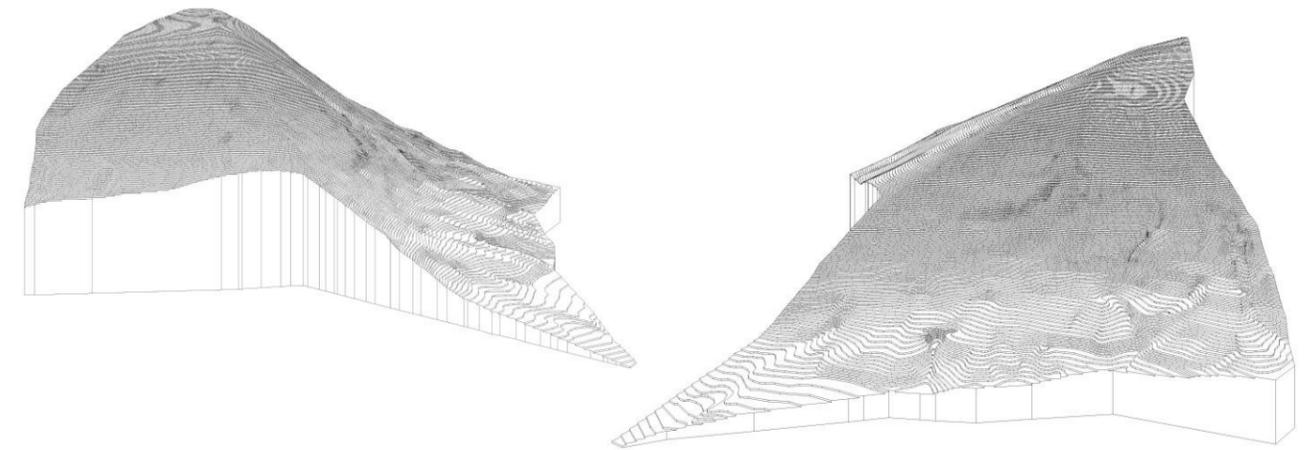


Fig 100, Fig 101: Modelado 3d del predio



Fig 102: Imagen panorámica del entorno del proyecto, administración zonal Tumbaco.

**TOPOGRAFÍA:**

Si bien se trata de un predio con una pronunciada topografía, el planteamiento vial que permite acceder a la parte alta del mismo y habilitar las tres zonas Agrícola-Residenciales, es técnicamente factible, la propuesta fue revisada por ASTEC, empresa especialista en este tipo de proyectos.

Las improntas sobre el terreno ocasionadas por la apertura de las vías, se tratarán con vegetación para mitigar su impacto en el paisaje y evitar procesos erosivos.

Las condiciones topográficas permiten disfrutar de estupendas vistas al valle de Tumbaco desde las viviendas de la parte media y alta del predio, y la relación con la comuna Leopoldo Chávez y la quebrada Rumihuaico desde las de la zona baja

**PROPIEDAD:**

El predio se encuentra en propiedad del ING. PATRICIO IZURIETA y otros promotores del proyecto, sin encontrar ningún impedimento para el desarrollo del proyecto y la canalización de recursos para su financiamiento.

**VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA:**

**DEMANDA A LA QUE ATENDERÁ EL PROYECTO:**

El proyecto de COMUNIDAD PERMACULTURAL AGRÍCOLA RESIDENCIAL, por sus propias características, oferta 143 viviendas a familias con un elevado compromiso medioambiental, que quieran vivir en íntima conexión con la naturaleza, desarrollando actividades de concienciación en sostenibilidad, en una zona con especiales connotaciones energéticas y de conocimiento ancestral, como es el ILALÓ, considerado un lugar sagrado en la cultura andina.

Este segmento de la población al que atenderá nuestro proyecto, si bien no es muy extenso, está en constante crecimiento debido al paulatino aumento de la conciencia ecológica en nuestro medio, sin estar ligado a un estrato económico específico. Nuestra oferta se enfoca a familias con ingresos mensuales de alrededor de 3.500 USD, es decir clase media, media alta, profesionales, jóvenes, con familias en crecimiento.

Este segmento del mercado aplica perfectamente para la ubicación y características del proyecto propuesto, por lo que la comercialización del mismo no tendrá dificultades.

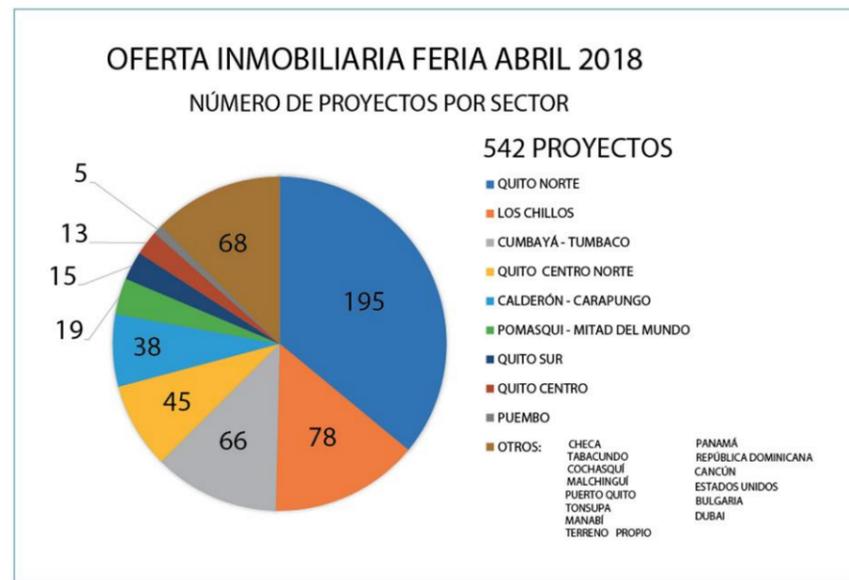


Fig 103: Reporte de oferta inmobiliaria en feria SU CASA CLAVE 2018, el 12% de la oferta se encuentra en Cumbayá - Tumbaco

**ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN:**

La totalidad del proyecto se construirá en una sola etapa en lo referente a obras dotacionales generales: vías, aceras, ciclovías, redes de servicios, intervención en áreas naturales, raleo y sustitución, mantenimiento y conservación y rehabilitación del patrimonio natural, caminerías peatonales, miradores.

Los proyectos de viviendas: bifamiliares en la zona A, multifamiliares en la zona B y unifamiliares en la zona C se podrán desarrollar en tres etapas de gestión, pero serán continuas en su ejecución, es decir se iniciará la segunda inmediatamente concluida la primera, por lo que las etapas se darán únicamente en la gestión gerencial, mas no en el desarrollo del proyecto, por lo que a todos los efectos se podrá considerar una única etapa de construcción.

**INVERSIÓN REQUERIDA TOTAL, POR ETAPAS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO:**

El proyecto se financiará con aportes del grupo promotor en un 30%, incluyendo estudios y suelo; con preventa de viviendas otro 30% y el 40% restante con financiamiento bancario.

PROYECTO: BOSQUES DE RUMIHUACO		Fecha: 14-dic-18			
	Unidad	Cantidad	Unitario (USD)	Total (USD)	Incidencia
<b>1 COSTOS</b>					
<b>1,1 CAPITAL TRABAJO</b>					
Terreno =	m2	156.657	20	\$ 3.133.139	9%
<b>1,2 COSTOS DIRECTOS</b>					
1.2.1 Construcción Total =	m2	130.428			
Area Construida =	m2	130.428			
1.2.2 Costo directo construccion					
Area Util =	m2	29.010	620	\$ 17.985.991	49,3%
Vias =	m2	28.351	100	\$ 2.835.112	7,8%
Area Verde =	m2	73.068	25	\$ 1.826.690	5,0%
Areas Comunes =	m2	500	450	\$ 225.000	0,6%
Areas Recreativas Abiertas =	m2	1.000	200	\$ 200.000	0,5%
Tratamiento de Aguas Residuales =	U	1	120.000	\$ 120.000	0,3%
Miradores =	U	3	50.000	\$ 150.000	0,4%
Equipamiento =	m2	1.000	300	\$ 300.000	0,8%
Cerramiento Borde Quebrada =	ml	300	580	\$ 174.000	0,5%
Equipamiento =	U	1	150.000	\$ 150.000	0,4%
1.2.5 Total Costos Directos =				\$ 23.966.793	66%
<b>1,3 COSTOS INDIRECTOS</b>					
1,31 Arquitectura =	%	4,5%	239.668	\$1.078.506	3,0%
1,32 Construcción =	%	10,0%	239.668	\$2.396.679	6,6%
1,33 Diseños de Ingenierías =	%	1,5%	239.668	\$359.502	1,0%
1,34 Diseño y Fiscalización Vias =	%	2,0%	28.351	\$56.702	0,2%
1,35 Gerencia de Proyecto =	%	3,0%	239.668	\$719.004	2,0%
1,36 Elaboración PUAE =	%	1,0%	250.000	\$250.000	0,7%
1,36 Total Honorarios =	%	20,3%		\$ 4.860.393	13%
<b>1,4 GASTOS ADICIONALES</b>					
1,41 Comision Ventas (de 2.) =	%	3,0%	1.305.435	\$ 1.305.435	3,6%
1,42 Publicidad (de 2.) =	%	1,0%	435.145	\$ 435.145	1,2%
1,43 Admin. Fiduciaria =	mes	0,5%	119.834	\$ 119.834	0,3%
1,44 Costos Legales (de 2.) =	%	1,0%	239.668	\$ 239.668	0,7%
1,45 Impuestos y Tasas =	global	1,0%	239.668	\$ 239.668	0,7%
1,47 Gastos Financieros =	annual	10%	121.631	\$ 2.189.366	6,0%
1,48 Total Gastos Adicionales =				\$ 4.529.116	12%
<b>1,5 RESUMEN COSTOS</b>					
1,51 Costo Bruto =	\$/m2		\$ 280		
1,52 Costo Util =	\$/m2		\$ 1.258		
1,53 Costo Directo / Area Total =	\$/m2		\$ 184		
1,53 COSTOS TOTALES =				\$ 36.489.441	100%
<b>2 ESTRUCTURA NEGOCIO:</b>					
2,1 Inversión =	%	30,0%	\$ 10.946.832		
2,2 PreVentas =	%	30,0%	\$ 10.946.832		
2,3 Apalancamiento Financiero =	%	40,0%	\$ 14.595.777		
2,4 Total =		100%	\$ 36.489.441		
<b>3 VENTAS:</b>					
3,1 Venta al Costo =	\$/m2		1.283		
3,2 Venta Lotes =	m2		29.010	\$ 1.500	\$ 43.514.495
3,4 Planta Baja					
3,5 TOTAL VENTAS =					\$ 43.514.495
<b>4 RESULTADO :</b>					
4,1 Útiles/Brutos	44%				
4,2 Precio/m2	759				
4,3 Utilidad bruta esperada =	\$ 7.025.053				
4,4 ROI =	19%	sobre costos			
4,5 ROS =	16%	sobre ventas			

Fig 104: Cuadro de resumen de ejercicio económico del proyecto.

## IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS Y CRITERIOS DE MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN APORTES URBANÍSTICOS:

A lo largo del presente expediente se han ido explicando algunos aspectos considerados dentro del planteamiento del proyecto, que forman parte de los aportes urbanísticos del PUAE al Distrito Metropolitano de Quito, recopilamos los mismos:

### Área Verde entregada a la ciudad.

La normativa vigente nos obliga a un aporte del 15% del área útil urbanizable como aporte de área verde y equipamiento. El proyecto contempla un incremento de este porcentaje hasta el 58%, ascendiendo a 74.506,62 m<sup>2</sup>, es decir CUATRO VECES el área obligada por normativa, será entregada en propiedad al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

### Sistema de Espacio Público:

Esta área verde, contará con un sistema de senderos peatonales y **cuatro miradores**, dos hacia la quebrada Rumihuaico, uno hacia la parte alta del predio, en comunicación con el parque Bosque Protector Ilaló, y otro adicional hacia el norte, sobre el bosque de eucalipto. Este sistema de espacio público estructura recorridos y acceso público al parque, constituyéndose así el proyecto, en una de sus puertas de acceso.

### Rehabilitación Ambiental:

En las áreas verdes entregadas se realizará la siembra de especies nativas, en un sistema de complementariedad, que posibilitará la “construcción” del parque Bosque Protector Ilaló y que además constituirá un hábitat ideal para la presencia de fauna local.

### Uso Social del Patrimonio:

El parque Bosque Protector Ilaló, como área natural protegida es parte de nuestro patrimonio natural, por lo que es nuestra responsabilidad potenciar su uso social. El proyecto coadyuva en ese sentido al aportar con un acceso público al parque, dentro de un sistema de recorridos que incluye la quebrada Rumihuaico con sus propias cualidades ambientales.

### Agro producción y Centro de Comercialización:

Al tratarse de una Comunidad Permacultural Agrícola Residencial, los proyectos cuentan con huertos orgánicos que producirán para consumo propio, pero los excedentes generados se comercializarán en un espacio adecuado para esta actividad en el parque público vecino. Este lugar servirá como encuentro además para la oferta de la producción de otros actores cercanos.

### Pasarela Peatonal sobre Quebrada:

Consecuente al Centro de Comercialización propuesto en el espacio público cercano, el proyecto propone, como parte de sus aportes urbanísticos, a cargo del pago de Concesión Onerosa de Derechos, ligada a la aprobación de esta Ordenanza, la construcción de una pasarela peatonal con tratamiento paisajístico, que unirá este espacio público, sobre la quebrada Rumihuaico, con la comuna Leopoldo Chávez y el Barrio Rumihuaico.

### Ciclovías:

Dentro del proyecto, las vías propuestas incluyen ciclovías. Adicionalmente, el proyecto propone la construcción de ciclovía en la calle La Cerámica y su extensión, desde la Ruta Viva, a lo largo de todo su recorrido.



Fig 105: Imagen del predio vecino al proyecto, en que se observa la impronta antrópica sobre el territorio, con la apertura de vías sin ningún tipo de aprobación municipal, estudios técnicos ni estrategias de mitigación.

### Vía de nueva apertura:

El proyecto propone, como parte de sus aportes urbanísticos, a cargo del pago de Concesión Onerosa de Derechos, ligada a la aprobación de esta Ordenanza, la construcción de la prolongación de la calle La Cerámica, aprobada por el Concejo Metropolitano el 19 de junio de 2015. Esta apertura vial posibilitará la conexión del barrio La Cerámica, con el barrio Rumihuaico y la comuna Leopoldo Chávez, con los beneficios en seguridad, ya que, ante eventuales situaciones de emergencia, estos barrios contarán con más de una vía de salida.

### Propuesta paradigmática de intervención de borde:

El proyecto resuelve una problemática urbana existente en ésta y muchas otras zonas del Distrito, por lo que consiste en sí mismo, en un ejemplo de resolución de esta tensión generada entre los límites de desarrollo urbano y las áreas naturales, sean estas de CONSERVACION o PRODUCCIÓN. Desde esta perspectiva, el proyecto mismo consiste en un APORTE URBANÍSTICO intangible para el mejor manejo del Ordenamiento Territorial en Quito. Este aspecto del proyecto es enormemente importante, sobre todo si consideramos la lógica de ocupación INFORMAL que ha signado la actitud sobre estos predios de borde en nuestra ciudad.

### Arquitectura y medio natural:

El proyecto definirá, dentro de las normas de obligado cumplimiento a establecerse en la ordenanza especial del PUAE, criterios BIOCLIMÁTICOS arquitectónicos, así como aspectos de relación con el medio natural que permitirá entregar a la ciudad un proyecto EJEMPLO de buenas prácticas en intervenciones en estas áreas de encuentro entre lo urbano y lo natural, teniendo el SISTEMA NATURAL una importancia prevalecte sobre el primero.

Cero80arquitectura



GERENCIA DE PROYECTO



CONSTRUCCIÓN



ARQUITECTURA



PROYECTO URBANO ARQUITECTONICO ESPECIAL

Wilson Mogro Miranda	arquitecto
Alexandra Chacón Reyes	arquitecta
Estudio de movilidad aplicado al PUAE: Lenin Cabezas Cárdenas	cero80arquitectura
Estudio ambiental aplicado al PUAE: Alejandro Martín Herrero	arquitecto
Estudio botánico: Pedro Kingman	biólogo
Colaboración: David Carballa Fernández Federica Piressi Javier Comín	arquitecto arquitecta paisajista arquitecto, estudios urbanos
Estudio económico: Juan Pablo Moncayo	Promonsa

Quito, diciembre de 2018