ANTECEDENTES GENERALES

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y LA SUSTENTABILIDAD DE UN OASIS.
EL CASO DEL PLAN SECCIONAL TOPATER EN CALAMA, REGIÓN DE ATACAMA, CHILE.

1.- INTRODUCCIÓN:

¿Qué sucede cuando las ciudades se expanden repentinamente y crecen extendiendo sus límites urbanos sin control sobre un territorio desértico?
Uno de los temas menos explorados en nuestro país es **cómo deben crecer nuestras ciudades insertas en zonas áridas**, cuales son las pautas que debemos considerar para canalizar este fenómeno urbano, **qué lecturas del paisaje nos dan las pistas para generar su intervención.** Si estuviéramos insertos en un territorio agrícola, sin duda que las pautas de crecimiento de las ciudades sobre los crecimientos por expansión urbana, utilizarían la estructura existente de caminos, canales y alamedas como una verdadera red que sirve de base y da medida a los procesos de urbanización, tan característicos de nuestras ciudades. En contraposición a esto, tenemos hoy un fenómeno urbano que se está produciendo en el norte de nuestro país, que nos introduce en el problema antes planteado específicamente al traslado del campamento minero de Chuquicamata a la ciudad de Calama para el año 2005.

Aproximadamente 1500 viviendas con casi 6.000 habitantes han optado **por instalarse en el borde del elemento natural más importante, el Oasis del río Loa.**
Este fenómeno tiene su origen en parte debido a la gran especulación del valor del suelo que se generó dentro de la ciudad que hizo casi imposible utilizar estas sinergias del traslado para generar un proceso de Renovación o de Rehabilitación de las manzanas existentes según lo propuesto por el Nuevo Plan Regulador.
El río Loa **se constituye en un** verdadero corredor ecológico en medio de uno de los desiertos más áridos del mundo, que atraviesa este territorio de cordillera a mar.

Frente a este problema existe una sola opción de crecimiento por extensión para la ciudad que pasa por saltar sobre el Oasis hacia el oriente (Figura 1), incorporando nuevos territorios posibles de ocupar para el desarrollo urbano de los próximos 30 años.
La idea es desmotivar cualquier intervención masiva que se pueda realizar sobre el Oasis, incorporando terrenos ordenados y normados mediante los instrumentos de planificación territorial existente hoy en la legislación de nuestro país, poniendo énfasis sobre los aspectos bioclimáticos y medio ambientales, tan característicos de este territorio desértico.

Este problema abre el debate sobre cuáles son los Instrumentos más adecuados para ordenar un territorio desértico y cómo enfrentar los futuros crecimientos urbanos en zonas áridas.

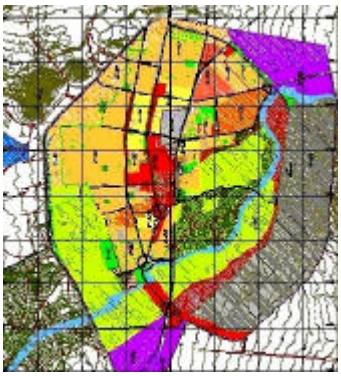


Figura 1: El área gris indica la Futura Zona de expansión Urbana residencial según el nuevo Plan Regulador de Calama aún en etapa de aprobación.

2.- EXPANSIÓN URBANA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL:

El crecimiento urbano de la ciudad de Calama, se ha caracterizado principalmente por desarrollar un tipo de ocupación por extensión a lo largo de sus vías principales. Esto se ha visto reflejado en la gran cantidad de terreno agrícola perteneciente al Oasis del Río Loa que ha sido ocupado, disminuyendo notablemente su superficie (Figura 2). Lo anterior ha generado una ciudad con una baja densidad de aproximadamente 90 habitantes / hás

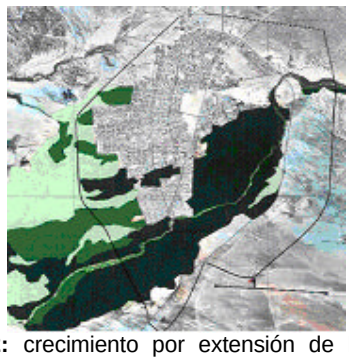


Figura 2: crecimiento por extensión de la ciudad sobre el Oasis.

Además, la ciudad se está viendo afectada por un fenómeno urbano poco común, el traslado del campamento minero de Chuquicamata, proceso ya iniciado en 2003 y que debe concluir a fines del 2005.

El traslado masivo de toda la población del campamento minero de Chuquicamata, producirá un gran impacto en el desarrollo y funcionamiento de la ciudad, motivo por el cual las autoridades públicas y

el sector privado se encuentran organizando y resolviendo los posibles inconvenientes que surjan de este proceso.

Figura 3: Traslado del campamento minero al sector oriente del río Loa. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

Al respecto, el nuevo Plan Regulador aún en etapa de aprobación, propone zonas de Renovación Urbana al interior de la ciudad en la trama central, incorporando también áreas para la expansión periférica en el sector poniente de la ciudad y en los alrededores del Oasis del río Loa en el sector oriente sobre la nueva autovía, futura zona de expansión urbana en territorios aún sin ocupar. (Figura 4). Uno de estos territorios es el denominado **"Sector Oriente de Topater"** de unas 757 hectáreas.

Figura 4: área de expansión urbana sector Topater. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

3- LA IMPORTANCIA DE MANTENER EL OASIS DE CALAMA.

Sin duda que la imagen de Calama se funde entre el sector agrícola y el asentamiento urbano. El área rural del Oasis cubre actualmente una extensión de 800 has de uso agrícola, con un consumo de riego mensual de 1000 l/seg, el cual se distribuye a través de un sistema de nueve canales controlados por el embalse Conchi [1]

El origen, desarrollo y subsistencia de Calama se debe al Oasis del río Loa, también el nombre Calama tiene su origen en la característica paisajística y productiva del Oasis. En el año 1900 se contaba con 4000 hectáreas de suelo agrícola en el Oasis, hoy debido a la expansión urbana y a la degradación de los terrenos agrícolas su subutilización y el cada vez más escaso recurso hídrico, ponen a este territorio en una situación de riesgo en cuanto a su subsistencia en los próximos años, esto siempre y cuando no se intervenga oportunamente.

Hay que hacer notar la importancia que tiene la conservación de este Oasis para el sistema cuenca del rió Loa, tanto en los aspectos culturales, es decir la mantención de la tradición agrícola como forma de vida y subsistencia, como también el papel de regulador climático de su entorno y de constituirse como un verdadero "corredor ecológico" inserto en el medio del desierto.

Figura 5: Fotografías en terreno del Oasis. Fuente I.S.E.I.A. Topater Calama, 2003)

La recuperación y puesta en valor de este territorio pasa por incorporar una serie de medidas que van desde la concientización ecológica de la población y de las autoridades hasta la implementación de **nuevos instrumentos de ordenación territorial con énfasis en los temas medio ambientales y la generación de proyectos estratégicos ecológicos que resguarden las áreas de mayor vulnerabilidad.** [2]

Es así como la habilitación de terrenos en el sector oriente del oasis de Calama, en el sector de Topater, permitirá proteger el Oasis mientras no se implemente un Plan de manejo de las zonas agrícolas con los estudios suficientes para su protección y reconversión.

Figura 6: sector de Topater, futura zona de expansión de Calama, al fondo el Oasis del río Loa. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

PROPUESTA

4- PROTECCIÓN DEL OASIS. EL CASO DEL PLAN SECCIONAL TOPATER.

La propuesta del "Plan Seccional Topater" para la ciudad de Calama, aún en etapa de aprobación por parte de los organismos respectivos[3], se propone cumplir con los siguientes objetivos:

4.1 Generar un área normada de 547,94 hectáreas que de cabida a las futuras demandas de suelo urbano para crecimientos por extensión, aproximadamente a 100.000 habitantes en los próximos 30 años y poder descomprimir la presión inmobiliaria que existe hoy sobre el Oasis de Calama, que puede llevarlo a su extinción.

4.2- Recopilar los antecedentes físicos existentes en el área y emplazar la idea ordenadora para el sector, considerando las variables topográficas, proyectos existentes en el sector, condiciones medio ambientales, redes de servicios, etc.

4.3- Considerar la cercanía del aeropuerto con el área a ordenar, incorporando las restricciones sobre alturas máximas de la edificación respetando el "cono de aproximación de los aviones", y emplazando las áreas residenciales a cierta distancia para evitar los problemas de contaminación acústica.

4.4- Generar un área de equipamientos comerciales que actúe como "colchón" entre el terminal aéreo y las futuras áreas residenciales, generando también una franja para arborización que mitigue los efectos de la contaminación acústica y del viento.

4.5- Proponer la conectividad entre el área a ordenar con el resto de la ciudad de Calama rodeando al Oasis evitando en lo posible utilizar solamente la conexión que existe hoy y que atraviesa por el centro del Oasis aprovechando la nueva autopista (Figura 7).

4.6- Incorporar los elementos naturales existentes, como colinas, hondonadas, pozos de agua, alguna vegetación en las rotondas, áreas verdes y avenidas principales propuestas de norte a sur.

4.7- Proponer las "macro áreas" conteniendo los usos residenciales, espacios públicos y de los equipamientos respectivos según la "ley general de urbanismo y construcciones".

4.8- Implementar una ordenanza que norme sobre las variables bioclimáticas y medioambientales del territorio a ordenar, tanto a nivel de vivienda incorporando el uso de la ventilación cruzada, la acumulación de energía solar y la posibilidad de generar electricidad con energía eólica como también el incorporar el concepto de desarrollo sustentable para los futuros crecimientos en áreas desérticas.

4.9- Integrar al plan las iniciativas tanto públicas como privadas, para incentivar las inversiones en viviendas y proyectos de equipamientos que puedan convertirse en intervenciones estratégicas o producir sinergias positivas para las futuras etapa de desarrollo del Plan.

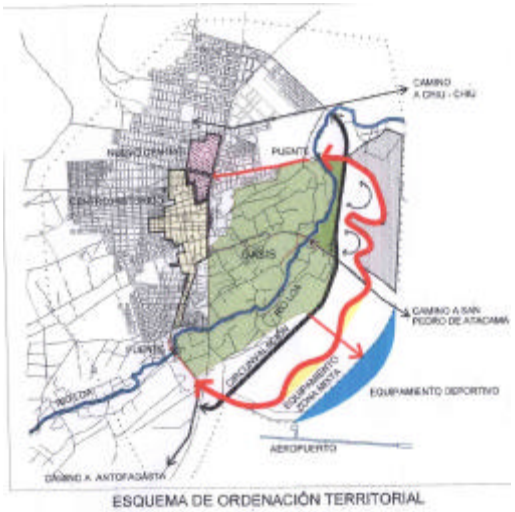


Figura 7: Propuesta de ordenamiento territorial. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

5- ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS DEL ÁREA A ORDENAR.

La generación de un instrumento de ordenación aplicado sobre este territorio tan especial, debe considerar tanto en su etapa de análisis como de proposición la incorporación de antecedentes multidisciplinarios que ayuden a generar una propuesta mucho más precisa e integradora de las condiciones medio ambientales en las cuales la propuesta está inserta .

Además de todas las consideraciones que se realizan normalmente en una propuesta de esta magnitud como estudiar las tendencias de crecimiento poblacional, la cantidad de suelo urbano necesario para absorber el crecimiento de la ciudad en un horizonte de 30 años, las factibilidades técnicas y económicas, etc, se deben integrar otras materias que ayuden a implementar una metodología para la generación de nuevos instrumentos de ordenamiento territorial aplicados a los casos de ciudades emplazadas en zonas desérticas ligadas a corredores ecológicos, como es el caso del Oasis de Calama.

Al respecto, el Plan Seccional Topater incorporó cinco temas multidisciplinarios[4] que ayudaron a complementar la normativa propuesta integrando algunas consideraciones bioclimáticas y medio ambientales a ésta.

5.1- CONSIDERACIONES BIOCLÍMÁTICAS PARA EL DISEÑO EN ÁREAS DESÉRTICAS

El Plan sugiere la incorporación de grandes masas de árboles en las rotondas y ejes de las avenidas propuestas.
La generación de perímetros continuos, acompañado con estructuras arbóreas producen espacios de sombra a nivel del espació público.
También se recomendó a nivel de normativa la edificación adosada al muro perimetral, con tipología edificatoria entorno a patios con arborización de gran altura en su interior.
Implica además considerar en el diseño de las viviendas, la relación porcentual equilibrada entre el espacio construido vegetalmente y el espacio edificado, como también la implementación de espacios incorporando la masa verde rasante y densa y estructuras tamizadas que enfrían el aire y detienen el polvo. (Ver figura 8)

Figura 8: entramado de cañas Toconao, patio interior arbolado (fuente: Publicación Calama provincia el Loa, Codelco 2001)

Es importante tomar en cuenta la orientación de las estructuras arquitectónicas en relación a los vientos, considerada como una variable climática muy importante a tomar en cuenta. La utilización de la energía eólica para generar electricidad tanto a viviendas como espacios públicos, no se descarta y está considerada en la propuesta, pensando en un futuro desarrollo e implementación de las energías limpias.
Se cambió el concepto tradicional de antejardín por el de “espacio arborizado”. También se consideraron en las zonas de equipamientos en altura y de mayor densidad, la generación de “portales urbanos” para generar áreas protegidas del soleamiento y control lumínico sobre el espacio público complementando así a la utilización de la masa arbórea.(Foto 9)

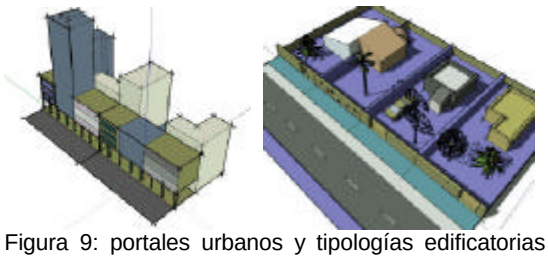


Figura 9: portales urbanos y tipologías edificatorias propuestas de acorde al clima. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

5.2- CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS

La propuesta del Plan Seccional Topater para ordenar el territorio que se encuentra fuera del sector del Oasis, tiene una valoración positiva para la conservación de los sistemas naturales del río Loa, considerando que uno de los mayores riesgos ambientales es el crecimiento desmedido de la ciudad de Calama, y la superposición que se está produciendo sobre los sistemas naturales, la formación vegetacional y los componentes de flora y fauna generando el fenómeno de fragmentación del hábitat constituido por el río y sus sistemas acuáticos y terrestres ribereños (cuenca), lo cual va cerrando los corredores biológicos por donde pueden transitar los individuos migrantes, inhibiendo así la recuperación y produciendo la extinción de poblaciones locales, lo que incrementa el riesgo de extinción de las especies y destrucción de los sistemas naturales. El Plan contempla la incorporación de una cantidad de especies arbóreas típicas de está región como los chañares, algarrobos, pimientos, etc, asociadas a áreas verdes propuestas y zonas de colchón acústico, los cuales requieren de poco agua para su mantención y pueden albergar a algunas especies de animales.

5.3- ASPECTOS GEOLÓGICOS DEL ÀREA A ORDENAR.

Las características geomorfológicas del área a ordenar es de suaves pendientes y escasa elevación no existiendo grandes fallas lo cual excluye el riesgo potencial de deslizamientos del terreno.
El riesgo aluvial es bajo a muy bajo en este sector considerando la red de drenaje y las observaciones de terreno de antiguos cauces de aguas lluvias. Existen dos Pozos localizados en la zona donde aflora agua de alta salinidad entre 1 a 3,5 m de profundidad. El origen de esta puede corresponder a agua subterránea conectada al río Loa por medio de fracturas, con recarga en los períodos de crecidas del río Loa. Otra posibilidad podría corresponder a la existencia de aguas fósiles, es decir un acuífero sin recarga importante en el tiempo.
El Plan de ordenación propone destinar esta agua para el riego de áreas verdes previamente tratadas, siempre y cuando no correspondan a aguas fósiles.

El Plan norma condiciones especiales sobre los suelos donde se observa afloramiento de humedad, recomendando destinarla a áreas verdes debido a que se puede originar la disolución de rocas carbonatadas en presencia de agua, lo que puede generar el asentamiento de posibles construcciones sobre este suelo.

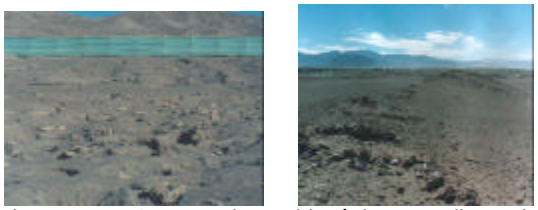
Figura 10 estratificación y pozos de aguas (fuente: I.S.E.I.A. Topater 2003)

5.4- CONSIDERACIONES ARQUELÓGICAS.

Los terrenos planos que rodean las elevaciones o colinas en el área a ordenar, no presentan restos arqueológicos suficientemente visibles, salvo el espacio ritualizado del cementerio indígena y preincaico ubicado en el norte del área a ordenar, excavado sistemáticamente [5] .

Fuera de dudas, existen colinas que presentan restos de fundición de cobre de data preincaica, motivado por la utilización de la energía eólica, vinculada con las poblaciones que habitaron en este sector el valle del Loa, trasladando el mineral desde las minas hacia los sectores de molienda, utilizando combustible proveniente de la vegetación local asociada a los oasis cuyos restos se encuentran en estas cúspides.
La jerarquía de esta clase de sitios pequeños cobra especial importancia, pues estos corresponden a los primeros hallazgos de esta naturaleza, constituyéndose en un aporte para comprender el desarrollo tecnológico en la explotación del cobre.
El Plan de ordenamiento territorial, propone en su normativa las consideraciones que se desprenden de este estudio en particular dada las características arqueológicas existentes en el área.
Es así como el sector excavado del cementerio pre-incaico queda liberado de toda clase de intervención exigiéndose la puesta en valor de estos sitios mediante letreros, placas indicativas, memoriales, etc.

También el Plan propone en su normativa como medida preventiva y de protección, incorporar durante el proceso de ejecución de las obras cercana a los sitios de fundición encontrados, la presencia de un arqueólogo permanente o un representante de Monumentos Nacionales o la CONADI. para que autorice paralelamente una labor de rescate y excavaciones para incrementar la información científica, puesto que las nuevas poblaciones del entorno van a intervenir directamente sobre estos sitios.



Figuras 11, Cementerio prehispánico y colinas de fundición aprovechando el viento existente.

5.5- CONSIDERACIONES DE LA VIALIDAD

Según el estudio de vialidad realizado para este sector, tomando en cuenta el impacto que producirá la implementación del Plan Seccional Topater a futuro llegando a albergar una población de 100.000 habitantes en un horizonte de 30 años, por el momento solamente se deben proyectar los accesos al área a Planear teniendo cuidado de generar las “islas físicas” y las demarcaciones respectivas al momento de conectarse a la vialidad principal que existe en el lugar, como son la autopista circunvalación y la carretera a San Pedro de Atacama, colocando señales de tránsito reglamentarias, preventivas e informativas apoyada en el pavimento con demarcación y tachas reflectantes.

El Plan propone además, un sistema de ciclobandas asociados al los proyectos de parques y a las vialidades con mayores perfiles de calles. Esto debido fundamentalmente a que el terreno permite el desplazamiento de bicicletas por tener suaves pendientes y motivar también el uso de este medio de trasporte para que sea incorporado tanto en la vida diaria de las personas como en los futuros planes de desarrollo urbano de la ciudad, aprovechando las condiciones climáticas favorables durante todo el año.

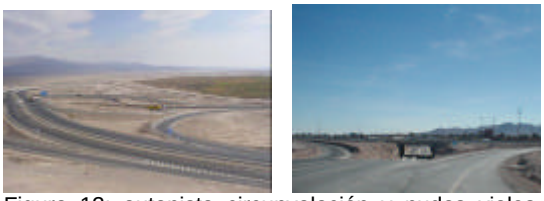
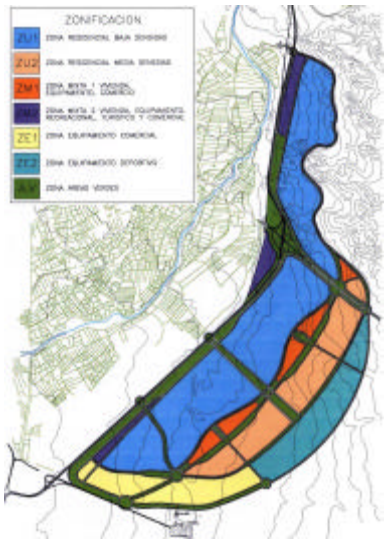


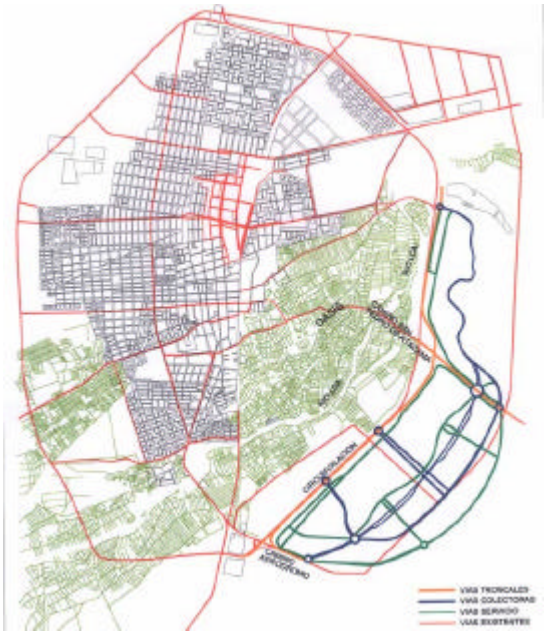
Figura 12: autopista circunvalación y nudos viales. (fuente: MINVU DPU Antofagasta)

6- PROPUESTA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL PLAN SECCIONAL TOPATER:

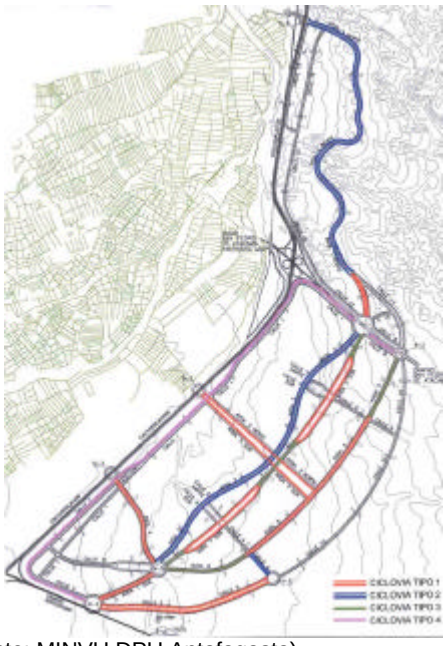
Propuesta de macro zonas normadas con un total de 547,93 hectáreas según usos preferentemente de carácter residencial y de equipamientos para albergar a 100.000 habitantes aproximadamente en el mediano y largo plazo, .(figura 13)



Propuesta de la vialidad estructurante que estructura el Plan y articula la comunicación de este sector con el resto de la ciudad.(figura 14) (fuente: MINVU DPU Antofagasta)



Propuesta de áreas verdes, ciclobandas y una ordenanza con las condiciones de edificación para las distintas zonas propuestas, incorporando algunas consideraciones bioclimáticas y medioambientales (figura 15)



(fuente: MINVU DPU Antofagasta)
IMAGEN OBJETIVO DE LA PROPUESTA

(fuente: MINVU DPU Antofagasta)

7- CONCLUSIÓN:

Podemos decir que se están generando las bases para implementar instrumentos de ordenamiento territorial que incorporen las variables medioambientales y bioclimáticas en sus propuestas, sobre todo en zonas desérticas como es el caso del Plan Seccional Topater de Calama
Las variables medioambientales introducidas que complementan los aspectos normativos del Plan, tratan de constituirse en un precedente que quizá en una primera etapa, sean tomadas solo como consideraciones y no como una norma estricta a seguir, esto debido a que previamente debe existir un proceso de concientización ecológica por parte de todas las autoridades hacia la población, para que en un futuro estas normas medio ambientales que propone el Plan no solo sean indicativas sino que formen parte de forma normal y corriente de cualquier propuesta de ordenamiento sobre nuestro territorio. Este Plan más que dar con la solución al problema planteada de cómo abordar los crecimientos de las ciudades sobre zonas áridas", quiere aportar desde su metodología, a dar respuesta a esa pregunta, la cual queda abierta a los futuros desarrollos e investigaciones sobre el tema.

[1] Publicación Pro Cobre, Calama Provincia El Loa. Recopilación de Valores Patrimoniales y Culturales y Geográficos, 2001

[2] Agendas 21 Municipales, Auditorias Medio Ambientales y Ecoplaneamiento, Diputació de Catalunya, Barcelona, España, 2000.

[3] Dirección de Proyectos Urbanos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Antofagasta 2001- 2003.

[4] Mancilla, René;" Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Seccional Topater Calama", 2003.

[5] Serracino, 1984.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL
DGU MINVU SEGUNDA REGIÓN.