



## LA HUELLA URBANA Y ECOLOGICA DE MAGALLANES. UNA MIRADA SOBRE NUESTRA INSOSTENIBILIDAD

*Luis Inostroza Pino<sup>1</sup>*

### La Región de Magallanes en la encrucijada de la Insostenibilidad

El extremo austral de Chile constituye uno de los espacios de mayor contraste y contradicción de nuestro país, quizá del continente. Desde el punto de vista geográfico, como macro región, la Patagonia comienza con el desmembramiento del continente americano a la altura del paralelo 41°S, que corresponde a la región de los Lagos en Chile e incluye la cordillera de los Andes y el extenso territorio trasandino que se extiende hasta el océano Atlántico, y desde allí en un embudo que termina en el Cabo de Hornos.

Resulta común a la Patagonia el enorme contraste, la asimetría descomunal entre hombre y territorio. La huella humana de ciudades y grandes espacios económicos antrópicamente dominados se pierde en la inmensa vastedad de uno de los paisajes más prístinos que quedan en el mundo, una geografía ingente que no ha aceptado fácilmente la intromisión ni menos el dominio del hombre.

En efecto, la presencia de ciudades es dramáticamente insignificante, en cantidad de asentamientos como en el tamaño de éstos, las evidencias de presencia humana son escasas y discontinuas, ligadas a espacios económicos acotados y explícitos, siendo de todos modos hoy, y desde mediados del siglo XX, la vertiente atlántica más prolífica que la pacífica, la porción

mas fragmentada y abrupta de la Patagonia, por efectos de la última glaciación, que dio como resultado un rompecabezas de islas, fiordos, canales y montañas, cubiertos de estepas, tundras, nieves eternas y bosques caducos. La vertiente pacífica es también más fecunda en términos de masa biótica.

Como unidad espacio geográfica, la región de Magallanes se escinde del resto del país en los campos de hielo patagónicos, la reserva de agua dulce más grande del planeta, realidad geográfica permanente que no permitirá jamás la conexión vía terrestre del extremo austral de nuestro país. Siguiendo el criterio de división de Chile y Argentina, por las más altas cumbres y luego extendiendo la soberanía hasta el Estrecho de Magallanes y el Cabo de Hornos incluyendo la isla de Tierra del Fuego<sup>2</sup>. Así, desde su descripción como espacio geográfico, todo en esta región resulta ingente e indómito. La presencia del hombre concentrada y frágil, trágica en el pasado.

Sin embargo, esta presencia humana no puede entenderse inocua en ningún caso. Desde su descubrimiento este lugar del mundo ha ostentado una posición clara en el escenario internacional, primero gracias al Estrecho de Magallanes, conector oceánico natural con las riquezas del viejo continente y de la costa oeste de Estados Unidos, y luego por su enorme extensión territorial, con un claro potencial ganadero, y posteriormente energético, con el descubrimiento de los hidrocarburos. Desde Hernando de Magallanes, pasando por Francis Drake y



*Vista de Punta Arenas, años 40 del siglo XX.*

1 Arquitecto, Asesor Urbanista I. Municipalidad de Punta Arenas, E-mail: [asesor.urbanista@puntaarenas.cl](mailto:asesor.urbanista@puntaarenas.cl)  
2 Que es también la isla más grande del mundo.



*Arquitectura patrimonial puntarenense.*

los Gobiernos Republicanos de Chile y Argentina, y hasta nuestros días, esta región ha estado bajo la lupa del deseo, y ha flirteado con el desarrollo con diversos resultados: hemos visto el éxito y sufrido el crudo fracaso. Esta ocupación territorial ha sido más o menos permanente y continua, desde mediados del siglo XIX. La incorporación de este espacio económico ha producido beneficios a nuestro país, y ha dejado también su huella en el territorio, y principalmente en el alfoz de la principal ciudad, Punta Arenas.

Hemos sido, y seguimos siendo, una sociedad extractiva de los recursos naturales existentes. Hemos explotado, usado y mal usado nuestra región, y lo seguimos haciendo. En algunos casos hemos sido protagonistas directos de los efectos de nuestras malas decisiones, como la catástrofe del bosque nativo, el incendio más largo que ha conocido la historia (30 años), pero aún hoy seguimos usando y mal usando nuestros recursos territoriales sin una clara conciencia de hacia donde finalmente nos llevarán nuestros actuales patrones de uso y consumo. Porque, dadas las características territoriales existentes en nuestra región, estos patrones se relacionan sólo lateralmente con el metabolismo urbano, los patrones de crecimiento y consumo propios de la urbe, y en este sentido más bien como funciones de comando sobre un enorme territorio. Es en los patrones de uso del territorio, en su inserción y visión meramente como un "recurso" en el espacio económico nacional donde debemos buscar la fecha de expiración de nuestras franquicias territoriales.

Si el modelo de desarrollo actual es insostenible, si nuestras ciudades son insostenibles, que más queda para nosotros, insertos además en un ecosistema dramáticamente frágil, con tendencias de degradación endémicas. Por otro lado y desde convicciones más bien éticas del análisis de los patrones de desarrollo, no resulta aceptable el renunciar a priori al ideal de reducir la medida de nuestra Insostenibilidad.

Considerando la definición propiamente económica de la Sostenibilidad, es en nuestro entorno más inmediato, en el ecosistema frágil que hoy explotamos, donde la Insostenibilidad de cierne como una gran sombra sobre cada una de las decisiones y acciones que emprendemos sobre este territorio. Y

más que desde el medio urbano propiamente tal, desde este ínfimo tumor maligno como metástasis territorial capaz de emitir constantemente células contaminadas hacia todos los rincones productivos del espacio geográfico, extendiendo los cancerígenos efectos de lo urbano, y su particular modo de explotación territorial, hacia límites insospechados.

### Nuestra Huella Ecológica

Para efectos del cálculo de la Huella en la Región de Magallanes se utilizó el estudio realizado por los autores de la Huella Ecológica para Chile y Santiago en 1993. Dicho cálculo arrojó una Huella de 2.44 ha/hab/año para Chile, y para Santiago 2.59 ha/hab/año.

La primera pregunta era si nuestro patrón de uso-consumo regional nos acercaría a la Huella del resto del país, o si por el contrario nuestro patrón de uso-consumo-estilo de vida era diferente, y por lo tanto nuestra Huella Ecológica regional podría resultar más alta o más baja. Algunos estudios revisados<sup>3</sup> consideraban el cálculo hecho por Wackernagel<sup>4</sup> de 2,44 ha, y extrapolaban ese dato a la población regional y la capacidad de carga local. Para la realidad regional de Magallanes tal método no parecía adecuado. Era necesario saber hasta que punto la estimación de la Huella nacional era un parámetro aceptable para calcular nuestra Huella regional.

En principio es lógico pensar que nuestra ubicación extrema y lejana de los centros de producción y consumo obviamente debía reflejarse en un mayor consumo energético; la energía incorporada de una manzana en Punta Arenas es claramente superior a la de la misma manzana en Santiago, sólo por concepto de los 3.000 Km de distancia entre una y otra, expresado en la relación de distancia: lugar de consumo - lugar de producción.

Por otro lado nuestra tasa de motorización es claramente superior a la nacional, nuestro nivel de vida e ingreso también lo son. Además de que vivimos insertos en un ecosistema frágil y particular, sobre el cual hemos hecho un uso exigente y muchas veces voraz.

Por otro lado hay que entender que mide la Huella Ecológica de las naciones, pensando en extrapolar el dato a una región en particular. La Huella es una estimación del uso-consumo-energético de suelo con eco-capacidad de generar biomasa y absorber residuos, de una determinada sociedad, con un determinado nivel de vida y consumo. La Huella no mide el impacto de una CIUDAD en el entorno, mide el impacto social en el entorno. Al menos hasta ahora no hay diferencia entre habitantes urbanos o rurales, y los datos utilizados, por razones de disponibilidad, no consideran la realidad urbana, sino los volúmenes-país involucrados, los que se expresan en la ecuación: Consumo = producción - exportación + importación

Esta forma de calcular el consumo expresa la falta de datos adecuados para estimarlo de manera más directa, y cuan-

3 Estimación preliminar de la Huella Ecológica de la VIII Región del Bio Bio, Cristian Henríquez. Instituto de Geografía PUC de Chile.

4 M. Wackernagel, A. Callejas, B. Reyes. La Huella Ecológica de Santiago de Chile. [http://www.rprogress.org/resources/nip/ef/espagnol/ef\\_santiago.html](http://www.rprogress.org/resources/nip/ef/espagnol/ef_santiago.html)

do se trata de realizar el cálculo de una Huella de menor escala, como la regional que es nuestro caso, tiene algunas implicaciones de fondo que analizaremos más adelante.

Este consumo total, luego de las correspondientes equivalencias energéticas es repartido por el volumen de habitantes. Esta forma de cálculo nacional conlleva implícito el hecho de que, en cierto sentido, el "modelo país" determina el modelo de uso-consumo regional, al menos en el caso de la estructura político administrativa económica de Chile. Es decir, si el país consume una cierta cantidad de combustibles fósiles por año, somos todos los habitantes de Arica a Punta Arenas de alguna manera responsables de ese consumo, situación que el cálculo de la Huella hecho por los autores refleja al prorratear estos consumos.

Al entender de los autores de la Huella, la matriz de uso-consumo para Santiago esta íntimamente relacionada con la matriz país. Esto es importante destacarlo metodológicamente, pues el considerar esta forma de cálculo tiene algunos efectos directos en nuestra disciplina, el urbanismo, ya que las materias propias del desarrollo urbano quedan desplazadas y con poca relevancia. Para la Huella Ecológica de Wackernagel no existe diferencia entre una ciudad mas densa y una más compacta, incluso en el cálculo agregado la ciudad difusa aparece más sostenible al bajar la relación de veces el tamaño de la ciudad versus la Huella total. Esto resulta sino contradictorio, al menos sospechoso, y sólo se entiende en el sentido de que la Huella se orienta básicamente a una estimación del consumo energético (traducido siempre a suelo), lo que también tiene una especie de trampa: al hacerlo de la manera en que esta hecho por los autores sólo una disminución del consumo puede disminuir la Huella.

Pero tratándose de las ciudades todavía resulta necesario avanzar en la medida de la Huella urbana, aquella que se rela-

ciona más directamente con el tipo de ciudad y sus formas de desarrollo y reproducción. No obstante hoy parece que la base de información disponible para este efecto resulta aún demasiado insuficiente y se hace indispensable avanzar en una forma sistemática e inteligente de generar la información urbana del consumo producción y distribución. Así es que para el cálculo de Magallanes se asumió esta obligación con el nivel de consumo nacional y los datos los prorrateamos siempre respecto de la matriz de uso consumo nacional. Los datos están tomados para el año 1993. Las consideraciones generales para el cálculo se describen a continuación:

·La población regional para el año 1992 era de 143.198 habitantes, fuente INE.

·La superficie de la región es de aproximadamente 137.000 Km<sup>2</sup> según estimaciones propias (los datos oficiales de superficie para la región de Magallanes no existen). De ésta superficie el 52,6% corresponde al SNASPE (Sistema Nacional de Arenas Silvestres protegidas del estado). Fuente PRDU (Plan Regional de Desarrollo Urbano).

·El parque automotriz es de 37.000 Vehículos, lo que representa para el año 93 el 2.2%, lo que se asume como volumen de tráfico, siguiendo el criterio de los autores. Fuente INE.

·El PIB regional es de 2.1%. Fuente Banco Central.

·Los alimentos son entre un 28% y 30% mas caros que en el resto del país. Fuente estimaciones proveedores locales.

·En la ciudad de Punta Arenas 813 há de suelo corresponden a calles, a lo que se suman 7.402 há de caminos regionales. Se consideró para efectos de los caminos el área efectivamente utilizada por éstos, que corresponde al ancho de faja. Fuente Municipalidad de Punta Arenas y Datos PRDU.

CUADRO N°1 ESTIMACIÓN DE ÁREAS OCUPADAS POR CAMINOS

Tipo de Pavimento	Ancho Carpeta m	Ancho faja m	Longitud Km	Ha Carpeta	Hectáreas faja
Pavimento Superior	7	30	340,94	238,66	1022,82
Con Agregado Pétreo	7	20	2585,81	1810,06	5171,61
Senda	4	4	3019,41	1207,76	1207,76
TOTAL			5946,15	3256,49	7402,20

Fuente: Elaboración propia sobre datos PRDU.

· El 98% de la Erosión existente en la región es de origen antropogénico. El siguiente cuadro muestra el resumen regional según el SAG (Servicio Agrícola y Ganadero)

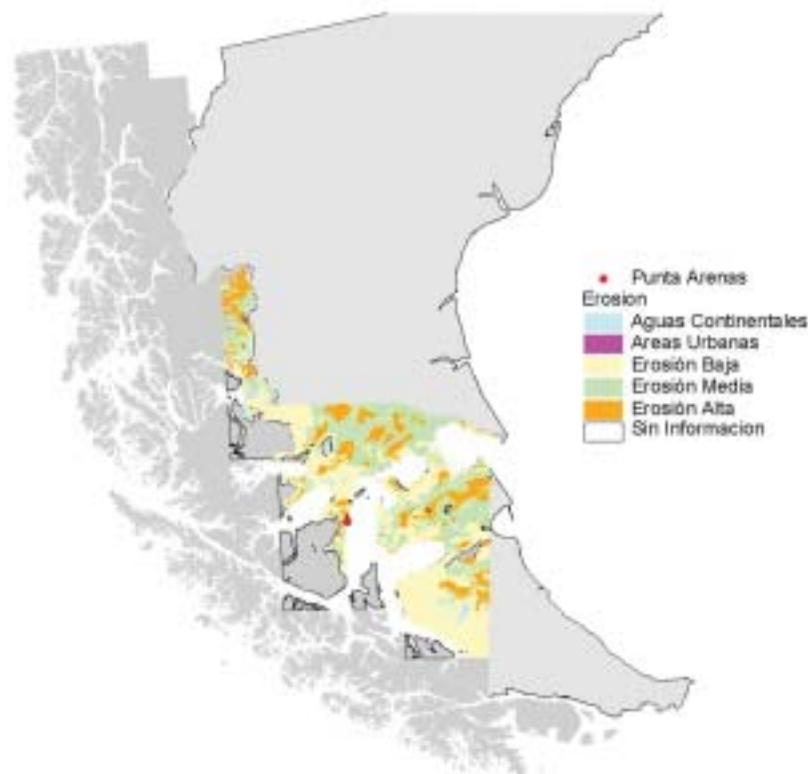
CUADRO N°2 EROSIÓN

Origen de la Erosión	Há		Grado de Erosión	Há	
Erosión Antropogénica	3.510.587	98,2%	Erosión Muy Severa	10.093	0,3%
Erosión Eólica	15.589	0,4%	Erosión Severa	622.830	17,4%
Erosión Geológica	46.203	1,3%	Erosión Moderada	1.198.595	33,5%
Áreas Urbanas	3.097,28	0,1%	Erosión No Aparente	847.052	23,7%
				3.575.476	
<b>Erosión Ligera</b>	<b>832.017</b>	<b>23,3%</b>	Sin Información	1.012.105	
Dunas	13.631	0,4%	Denudación	1.959	0,05%

Fuente: Elaboración propia sobre datos SAG.

Asumiendo estos datos de manera bastante conservadora se consideró como Huella directa solamente la Erosión Muy Severa, que es aquella superficie erosionada sobre un 60%. Por esta razón la Huella por erosión se estimó en 0.6 x 10.093 Ha /

143.198, que corresponde a los 0.04 Ha de la columna pastizales de la matriz. Dada la magnitud de los datos arriba presentados este cálculo es claramente conservador.



*Lámina 1: Magnitud de la Erosión en la Región de Magallanes.*

·Los supuestos utilizados para el tráfico fueron los siguientes:

CUADRO N°3 ESTIMACIONES RELATIVAS AL TRAFICO EN LA CIUDAD DE PUNTA ARENAS

CONCEPTO		FUENTE
Población Urbana comuna de Punta Arenas	119.496	<i>CENSO 2002</i>
Distancia promedio km	3,8	<i>SECTRA Encuesta Origen Destino (EOD)</i>
Total Viajes Ciudad	43.251	<i>SECTRA Encuesta Origen Destino (EOD)</i>
Viajes por habitante día	0,36	<i>Elaboración propia</i>
Kilómetros habitante día	1,38	<i>Elaboración propia</i>
Emisión habitante día en Kg	3,44	<i>E. p. sobre estimaciones de emisión internacionales</i>
Emisión habitante año en Ton	1,26	<i>Elaboración propia</i>
Ha de bosque año consumidas por hab	0,7	<i>Elaboración propia</i>
Há de bosque anual para absorber emisiones de CO <sub>2</sub>	83.318	<i>Elaboración propia</i>
Total Km día, volumen de trafico total	164.354	<i>Elaboración propia</i>
Total Emisiones día en toneladas de CO <sub>2</sub>	411	<i>Elaboración propia</i>
Coefficiente de absorción de CO <sub>2</sub> (ha/año bosque)	1,8	<i>Wackernagel, Mathis</i>
Toneladas de Emisiones de CO <sub>2</sub> anuales	149.973	<i>Elaboración propia</i>

Fuente: Elaboración propia sobre diversas fuentes indicadas.

Para efectos del ratio de absorción (0.07 ha/hab) se consideró sólo la población de la ciudad de Punta Arenas puesto que posee más del 80% del total de vehículos. La Huella por efectos del tráfico regional se consideró en un cálculo más deta-

llado complementario que se presenta mas adelante. El ratio de absorción de CO<sub>2</sub> es de 1.8 há/año, según lo estimado por Wackernagel<sup>5</sup>.

5 Se utilizó este coeficiente a pesar que el propio Wackernagel lo considera muy optimista.

·Las superficies de uso regional utilizadas fueron las siguientes. Se utilizaron estadísticas 97, considerando que no existe gran variación por año.

#### CUADRO N° 4 USO DEL SUELO REGIÓN DE MAGALLANES

SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS CON TIERRA		
Total Explotaciones Agropecuarias con Tierra		
Suelos de Cultivo	Superficie Hectáreas	3.925.264,9
	Cultivos Anuales y Permanentes 1/ Praderas Sembradas Permanentes y de Rotación	958,1 9.878,2
En Barbecho y Descanso	1.459,2	
Total	12.295,5	
Otros Suelos	Praderas	2.759.202,8
Mejoradas	95.009,5	
Naturales	2.664.193,3	
Plantaciones Forestales 2/ 3/	0,0	
Bosques Naturales Montes 4/	579.626,3	
De uso Indirecto ( Caminos, Canales, etc.) 5/		30.395,7
Estériles, Áridos (Arenales, Pedregales)		543.744,6
Total	3.912.969,4	
Notas : 1_/ Incluye forrajeras anuales		
2_/ Incluye viveros forestales y ornamentales		
3_/ No se consultó en la XII región		
4_/ Explotados y no explotados		
5_/ Incluye Construcciones, caminos, canales, lagunas		

Fuente: Elaborado por ODEPA con información del INE. VI Censo Nacional Agropecuario 1997.

·La superficie de áreas urbanas consolidadas de la región es de 8.652.1 há. Fuente PRDU.

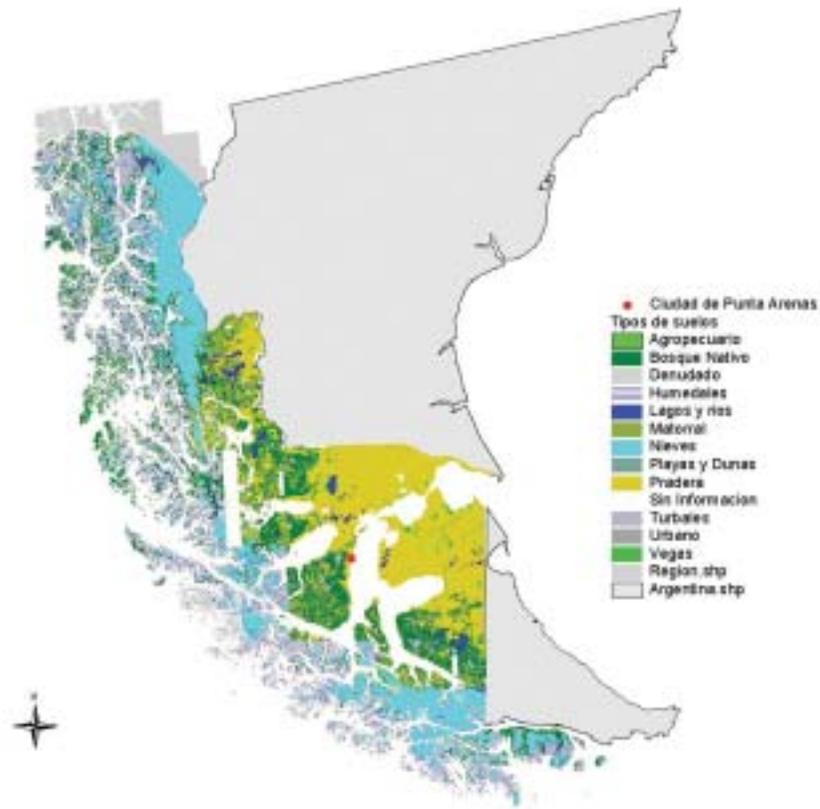
·Respecto de la relación de distancia de los centros de producción consumo, unos 3.000 Km. esto no se refleja directamente en el cálculo de la Huella. No se castigó a los bienes y servicios traídos a la región con este mayor gasto energético, básicamente por que resultó imposible desagregar el volumen de productos de producción regional versus el extraregional. No existen estadísticas adecuadas al respecto.



*Emplazamiento urbano de escultura "Monumento al Ovejero", símbolo del habitante y el espacio rural austral.*

*Lámina 2: Tipos de suelo de la Región de Magallanes.*

*Fuente: Elaboración propia sobre PRDU Región de Magallanes*



Matriz de consumo de suelo para el promedio de habitantes de la Región de Magallanes en hectáreas

Población Regional

143.198 Población regional en 1992, INE.

109.110 Población urbana Punta Arenas en 1992, INE.

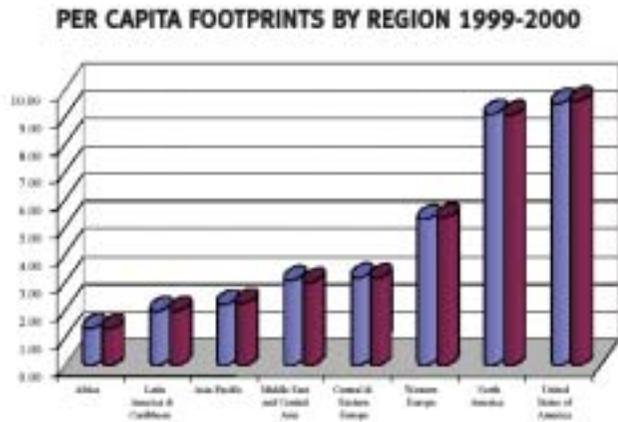
	energía fósil	área construida	tierra arable	pastizales	bosques	océano	Total
Alimentos	0,40		0,44	0,69		0,33	1,86
.vegetales	?		0,44				0,44
.productos animales	?			0,65		0,33	0,98
.agua				0,04			
Vivienda y mobiliario	0,39	0,16			0,10		0,65
Transporte	0,57	0,25			0,82		1,64
.caminos	0,42				0,76		1,19
.tren	0,01						0,01
.aire	0,05						0,05
.marítimo y fluvial	0,09						0,09
Bienes	0,54	0,04	0,04	0,11	0,08		0,81
.producción de papel	0,25				0,08		0,33
.ropa (no-sintética)	0,00		0,03	0,11			0,14
.tabaco			0,00				0,00
.otros	0,29		0,00				0,29
Total	1,90	0,44	0,48	0,80	1,00	0,33	4,96

Fuente: Elaboración propia sobre base matriz M. Wackernagel.

No deja de sorprender la enorme diferencia con la Huella de Santiago (2,59 há), lo que nos ubica comparativamente con huellas de países como Japón, Islandia, Austria, y por supuesto muy superior al resto de América Latina.

En el gráfico de la página siguiente se muestra una comparación de las Huellas Ecológicas de diversas áreas geográficas del planeta, donde podemos observar que la Huella de Punta Arenas se ubica en el rango de países del Centro y Este de Europa, calculados al 1999-2000. Podemos positivamente pensar que al mismo año la Huella de Magallanes debe ser aún superior.

**Gráfico 1: Comparación entre huellas ecológicas por regiones del mundo 1999-2000**



Fuente: Ecological Footprint of Nations, marzo 2000.  
www.redefiningprogress.org

El gráfico siguiente muestra una comparación por ítem entre la Huella de Santiago y la de Magallanes, para cada uno de los tipos de áreas bio-productivas consumidas:

Se observa por ejemplo que la mayor tasa de motorización de Magallanes, 0.25 Veh/hab sobre la de Santiago, 0.15 Veh/hab, claramente se refleja en el ítem de Energía Fósil.

El consumo de bosques es muy superior al de Santiago, lo que también puede atribuirse al mayor consumo de energía fósil y una mayor demanda por áreas para absorción de CO<sub>2</sub>. Llama la atención que el área construida de Magallanes es superior a la de Santiago, efecto tamaño-región?

**¿Como esta nuestra capacidad de soporte para esa Huella Ecológica?**

Magallanes es todavía una región afortunada, más que Chile y que el resto de América. La Patagonia es una reserva de vida, un territorio enorme y virgen, que todavía nos ofrece una bio-capacidad de reserva.

Además el 52% de la superficie regional pertenece al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado SNASPE. Los datos anteriores fueron considerados para la estimación de la bio-capacidad regional. Los factores de rendimiento son los mismos utilizados por Wackernagel<sup>6</sup>. Salvo la superficie correspondiente al área construida, que se sustrajo de la capacidad total<sup>7</sup>.

**CUADRO N°5 BIO-CAPACIDAD EXISTENTE EN LA REGIÓN (PER CAPITA)**

Categoría	rendimiento factor	área regional [ha/hab]	rendimiento ajustado area equiv. [ha/cap]
Tierra de absorción de CO <sub>2</sub>		0,0	0,0
área construida	1,0	-0,06	-0,2
tierra arable	1,0	0,1	0,2
pastizales	0,4	19,3	3,9
bosques	0,5	18,3	11,1
océanos	1,0	95,7	20,8
TOTAL existente		133,3	35,8
TOTAL disponible	(menos 52,6% para biodiversidad)		17 há

Fuente: Elaboración propia.

6 Aquí todavía es necesaria la aproximación a factores de rendimiento local.

7 Resulta curioso el hecho de que los autores de la Huella consideren las áreas construidas con bio-capacidad. Al efecto de este trabajo dicha superficie se considera de manera negativa.

## Sensibilizaciones: El transporte, el Turismo y la Huella Ecológica

La Huella Ecológica regional resulta sorprendente, no sólo por su magnitud sino por las implicaciones que esto tiene para el desarrollo. Quiere decir que nuestro incipiente grado de ocupación territorial, frágil y Estado dependiente<sup>8</sup>, es ya insostenible. No resulta pertinente considerar que la Bio-capacidad de la región es una de las más importantes del país, efecto tamaño, puesto que lo importante es la comparación con el patrón nacional y por cierto con el patrón de otros países. Estamos consumiendo territorio en la región al ritmo de sociedades más desarrolladas y consumistas. En este escenario cualquier grado de desarrollo, o el simple crecimiento vegetativo de nuestro tamaño económico sólo significarán entonces una mayor Insostenibilidad y un mayor grado de deterioro del ecosistema. No es una gran conclusión, toda vez que es el patrón mundial y nacional existente, pero lo que sí llama la atención es la proporción en que esto ocurre, puesto que nuestro tamaño económico es insignificante. Entonces resulta válido pensar que, dadas las características regionales particulares, nuestro grado de flexibilidad respecto del país debería ser mayor a la hora de plantearnos frente a las alternativas de ajuste de nuestra tendencia de desarrollo. El patrón país nos resulta particularmente inapropiado y nocivo, y de él sólo podemos esperar efectos aún peores de los que hoy ya comenzamos a vislumbrar.

Lo anterior se hace todavía más pertinente considerando hacia donde apuntan nuestras expectativas de desarrollo: el turismo "sustentable". Esta frase cliché largamente usada por nuestras autoridades locales como el gran sello verde de la región trae también implícita como un veneno letal el germen de la Insostenibilidad. Las siguientes estimaciones no están incluidas en la Huella Ecológica Regional antes presentada, pero no obstante se incluyen en este apartado para estimar la real dimensión de nuestro producto estrella.

El cuadro N°6 muestra las estimaciones de Huella Ecológica sólo por concepto de áreas de bosque necesarias para absorción de emisiones de CO<sub>2</sub> por año, y únicamente considerando el ingreso (no la salida) de turistas nacionales y extranjeros por vía terrestre. Se utilizó para efectos del cálculo el año 1993 a fin de poder agregar esta Huella a la matriz de consumo. Los turistas están en global, considerando chilenos y extranjeros. Los pasajeros ingresados por vía marítima no están considerados. Los pasajeros ingresados por vía aérea así como las estimaciones por tráfico aéreo regional se presentan en los cuadros 11 y 12.

Las estimaciones de Sernatur corresponden al flujo de pasajeros ingresados, por lo cual era necesario transformar este dato en número de vehículos, para esto se utilizó un supuesto bastante conservador: el 50% de esos pasajeros ingresaban en vehículo particular con una tasa de ocupación de 4 pasajeros

CUADRO N° 6 ESTIMACIÓN POR TRÁFICO TERRESTRE 1993  
Estimaciones por Flujo de pasajeros ingresados 1993 por Tierra

	Pasajeros	Km recorridos	Ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab
Total Tráfico Terrestre	170.951	71.648.610	179.122	0,69
		Ha de Bosque	99.512	

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur y Aduanas.

por vehículo y el otro 50% lo hacia en bus con una tasa de ocupación del 80%. Con estos supuestos la cantidad de vehículos ingresados a la región es de 23.883, sobre un total de 93.511<sup>9</sup> vehículos ingresados a la región, vale decir, nuestro supuesto conservador arroja que sólo un cuarto (25,5%) del flujo de entrada a Magallanes por pasos aduaneros terrestres corresponde a turistas que visitan la región, los otros 3 cuartos deberían corresponder a tráfico domestico. Con estos supuestos podemos estimar los kilómetros recorridos y por ende la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Se consideró solo el flujo de ingreso, aquí hay otro supuesto importante de discutir. El turismo es una opción regional, es una elección que hace la sociedad local para desarrollar e

CUADRO N° 7 ESTIMACIÓN POR TURISMO INGRESADOS POR TIERRA 1993

Estimaciones por Flujo de turistas ingresados 1993 por Tierra				
	Pasajeros	Km recorridos	Ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab
Total Turistas Tierra	78.248	32.795.207	81.988	0,32
		Ha de Bosque	45.549	

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur y Aduanas.

incentivar un determinado sector económico. En principio el turismo siempre parece una de las "industrias" mas limpias que existen. Sin embargo las emisiones de CO<sub>2</sub> por el aumento de tráfico mundial de pasajeros<sup>10</sup> por efectos del turismo es una de las más significativas actualmente, tasa que por lo demás experimenta un constante y vertiginoso aumento. Al ser entonces el turismo una opción local, de alguna manera el impacto en términos de Huella Ecológica correspondería absorberlo localmente, aún cuando los pasajeros de los que se trate sean originarios de otro lugar del mundo (para los autores la Huella Ecológica, ésta es la superficie bio-productiva necesaria, "independiente de su ubicación", al respecto hay una discusión pendiente que se expondrá mas adelante, justamente sobre la pertinencia del "cualquier lugar" de la Huella). Vale decir, utilizando estricta-

8 Que depende fuertemente de los servicios que proveen las Instituciones del Estado, por supuesto también como principal generador de empleo.

9 Según datos del Servicio Nacional de Aduanas. Se hace la estimación de vehículos turísticos ya que las estadísticas de Aduanas no diferencian si los vehículos ingresados corresponden a turistas, y las estadísticas de Sernatur están en pasajeros. Los 93.511 vehículos corresponden al total 1994.

10 Para estimar los impactos del tráfico aéreo puede visitarse la siguiente pagina [www.chooseclimate.org](http://www.chooseclimate.org)

mente la Huella Ecológica definida por los autores, al tratarse el turismo de un consumo individual correspondería indexar sus eventuales impactos al lugar de origen del turista, o mejor dicho ésta Huella aparecería (o debería aparecer) implícita en el cálculo nacional per cápita para ese determinado país. Sin embargo pareció a juicio de este trabajo más pertinente el dividir el impacto: se consideró para los cálculos por efecto turismo sólo el ingreso de turistas a la región, dejando la salida de pasajeros como una estimación indexable al lugar de origen de esos pasajeros. Este criterio se utilizó tanto para el ingreso terrestre como para el aéreo. El mismo procedimiento se utilizó para la distancia, la cual únicamente considera tramos de entrada a la región. De esta manera Magallanes en su Huella Ecológica turística ajustada incorpora su responsabilidad por los impactos de esa actividad y únicamente por concepto de áreas de bosque necesarias para la absorción de CO<sub>2</sub>.

Las hectáreas habitante año de Huella Ecológica por concepto del turismo, se determinaron sobre la base de la emisión por pasajero, lo que arrojaba un valor de toneladas de CO<sub>2</sub> año, las que requerían de una determinada superficie há/bosque/año, que para el caso del turismo terrestre corresponde a 45.549 há de la tabla N°7.

De manera referencial la Huella por concepto de Tráfico terrestre es de 0.69 há/hab/año, similar a la Huella del transporte en la matriz consumo. Sin embargo es necesario explicar una pequeña trampa: al prorratear las emisiones del turismo con la población regional significa que, al aumentar la población disminuye la Huella, a una cantidad de turistas constantes. Por el contrario dado que nuestra tasa de crecimiento demográfica es muy baja (cerca del 1% intercensal) y el flujo de turistas experimenta un aumento, nuestra Huella esta destinada a aumentar "sostenidamente":

Para tener una aproximación a la tendencia de esta estimación en el mediano plazo se estimaron los impactos para los flujos 2000, 2001 y 2002:



*Iglesia Catedral de Punta Arenas, en el centro de la ciudad.*

Cuadro N° 8 Estimación por turismo terrestre 2000  
Estimaciones por Flujo de pasajeros ingresados 2000 por Tierra

		Km recorridos	Ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab
Total nacionales tierra	25.072	10.508.034	26.270	0,10
			14.594	
Total extranjeros tierra	173.038	72.523.279	181.308	0,70
Total turistas tierra	198.110	83.031.313	100.727	0,81
	1,63	Ha de Bosque	115.321	

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur y Aduanas.

Cuadro N° 9 Estimación por turismo terrestre 2001  
Estimaciones por Flujo de pasajeros ingresados 2001 por Tierra

		Km recorridos	Ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab
Total nacionales tierra	23.681	9.925.209	24.813	0,10
			13.785	
Total extranjeros tierra	182.719	76.580.757	191.452	0,74
	206.400		106.362	0,84
		Ha de Bosque	120.147	

-Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur y Aduanas.

Cuadro N° 10 Estimación por turismo terrestre 2002  
Estimaciones por Flujo de pasajeros ingresados 2002 por Tierra

		Km recorridos	Ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab
Total nacionales tierra	36.393	15.252.865	38.132	0,15
			21.185	
Total extranjeros tierra	101.975	42.739.522	106.849	0,41
	138.368	57.992.387	59.360	0,56
		Ha de Bosque	80.545	

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur y Aduanas.

Efectivamente una década después la Huella Ecológica por éste concepto se incremento notoriamente, con algunas fluctuaciones en el periodo analizado.

CUADRO N° 11 ESTIMACIÓN POR TURISMO EXTRANJEROS QUE ENTRAN A LA REGIÓN POR VÍA AÉREA 2001

Procedencia de turistas	pasajeros	distancia km	combustible Lt/pasajero	emisiones Kg CO <sub>2</sub>	ha bosque absorción CO <sub>2</sub>	ha/hab/año	emisiones Kg CO <sub>2</sub> por Km	ha de bosque por pasajero
América Del Norte	410	10.852	1.027	7.242	1.650	0,01	1,50	4,0
América Latina	942	5.015	500	3.527	1.846	0,01	1,42	2,0
Europa	1.312	13.090	1.229	8.666	6.317	0,04	1,51	4,8
Asia, África y Oceanía	192	18.518	1.719	12.121	1.293	0,01	1,53	6,7
Sin Determinar	51.866	11.869	1.119	7.889	227.315	1,59	1,50	4,4
	54.722							
<b>Ha totales de Bosque año</b>					238.420	1,66		

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur. Datos por pasajero según tabla [www.chooseclimate.org](http://www.chooseclimate.org)

CUADRO N° 12 ESTIMACIÓN POR FLUJO AÉREO INTRA-REGIONAL 2001

	Pasajeros	Distancia km	Emisiones por pasajero ton CO <sub>2</sub>	Ha/hab/año	Ha de bosques por absorción de C=2	Ha de bosque por pasajero
Antártica	906	4.000	5,2	0,018	2.617,3	2,89
Puerto Natales	1.160	504	0,7	0,003	422,2	0,36
Punta Guanaco	38	400	0,5	0,000	11,0	0,29
Bahía Posesión	66	360	0,5	0,000	17,2	0,26
Rusfin	29	290	0,4	0,000	6,1	0,21
Puerto Williams	6.793	1.800	2,3	0,062	8.830,9	1,30
Cerro Sombrero	24	490	0,6	0,000	8,5	0,35
Porvenir	9.449	100	0,1	0,005	682,4	0,07
		7.944		<b>Ha/hab/año</b>	<b>12.596</b>	
	<b>Pasajeros Totales</b>			<b>Ha Totales de Bosque año</b>	<b>5,74</b>	

Fuente: Elaboración propia sobre datos Sernatur.

Los datos anteriores sobre el impacto del turismo, tanto del ingresado por vía terrestre como aérea y del tráfico aéreo intraregional se presentan en el siguiente cuadro, a fin de aproximar una Huella Ecológica agregada que incluya estos relevantes aspectos locales. Hay que hacer la salvedad de que se están comparando años diferentes, la Huella calculada es del año 1993 y los datos de turismo y transporte del año 2001, pero al efecto el siguiente cálculo es solo para tener una referencia del orden de magnitud.

CUADRO N°11 ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA AGREGADA REGIONAL

Huella Ecológica Total Región	Ha
Huella Ecológica de la matriz de consumo	710.792
Huella Ecológica por Transporte aéreo extranjeros	238.420
Huella Ecológica por Tráfico aéreo intraregional	12.596
Huella Ecológica por Tráfico terrestre	45.549
<b>Huella Ecológica Total</b>	<b>1.007.357</b>
Cantidad de veces la ciudad de Punta Arenas	358
Huella Ecológica considerando el Turismo	7,03

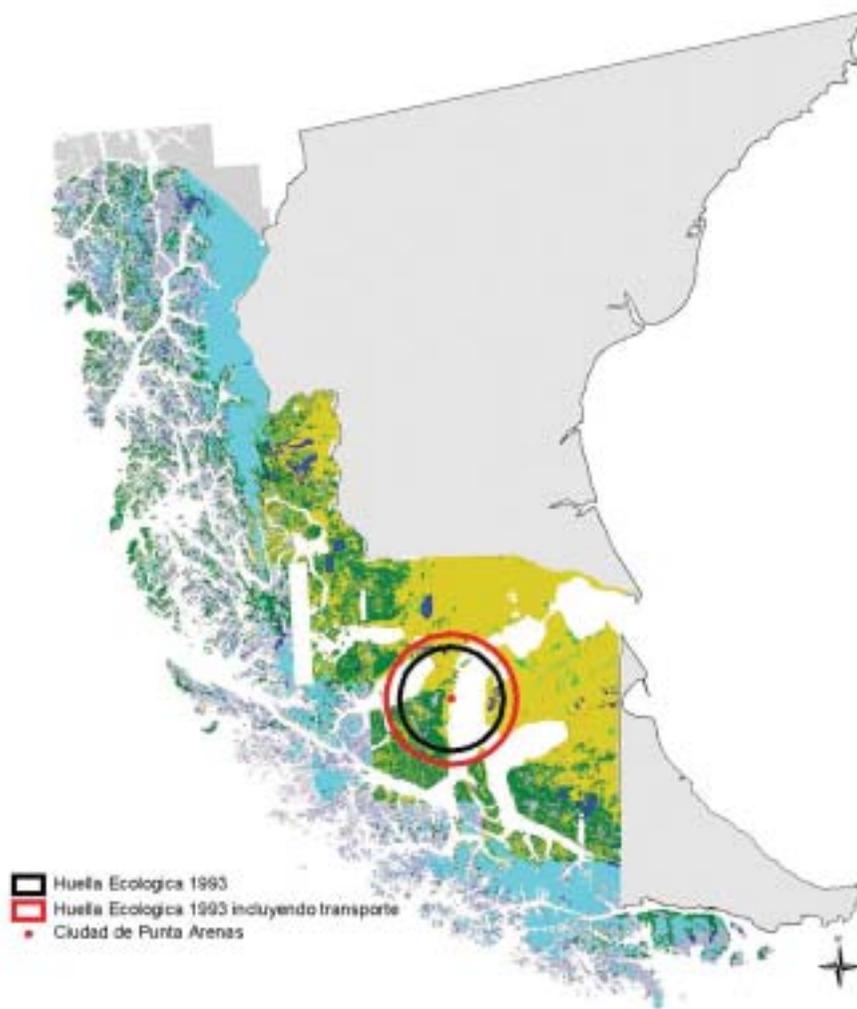
Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

El método de la Huella Ecológica, tal como esta presentado y como se ha calculado hasta el momento, es un patrón nacional de uso-consumo de territorio sobre la definición económica que ese país tiene. Hay que agregar que ese territorio, o mejor dicho ese suelo ecológicamente productivo, se encuentra en cualquier parte, es susceptible de importar y exportar. Lo que claramente esconde las grandes asimetrías que la globalización produce. Los países más ricos exportan Huella Ecológica e importan capacidad de carga de países menos desarrollados. Es necesario que el cálculo de la Huella avance en la determinación de los umbrales de autoabastecimiento y el impacto directo sobre el hinterland.

Para nuestra disciplina resulta importante avanzar hacia la paulatina urbanización de la Huella, una Huella Ecológica Urbana, que refleje mejores formas de planeamiento o áreas a incluir en éste a fin de incorporar efectivamente una cierta Sostenibilidad en el urbanismo, y comenzar a abandonar la pirotecnia discursiva que hoy nos envuelve, donde hasta las cosas más inverosímiles se consideran sostenibles.

Porque "La organización urbana representa una solución económicamente racional a los esfuerzos de una sociedad para



*Lámina 3: Graficación de la Huella Ecológica de la Región de Magallanes. Fuente: Elaboración propia.*  
*Fuente: Elaboración propia.*

superar los problemas de producción distribución y consumo”. Y son justamente los patrones de distribución y consumo a nivel mundial los que nos han llevado a los niveles de Insostenibilidad hoy ampliamente reconocidos.

La comparación entre las características urbanísticas de la ciudad y su grado de Insostenibilidad, encuentra su sentido en la búsqueda de formas de reproducción urbana que resulten entonces más consecuentes con los parámetros de Sostenibilidad que nuestra época imperiosamente busca. O por lo menos reflejar desde esta perspectiva en que magnitud nuestra forma de reproducción urbana puede ser equívoca.

El desafío se relaciona directamente con los estándares de eficiencia urbana. Por que podríamos caracterizar a los sistemas urbanos como eficaces, hasta cierto punto de vista, en la consecución de los objetivos de satisfacer las necesidades más inmediatas de los seres humanos (para algunos de manera bastante cuestionable), pero lo que a todas luces resulta una enorme incógnita es respecto de la eficiencia urbana. Vale decir la determinación de los umbrales máximos recomendables para mantener funcionando de la mejor forma posible el sistema urbano, o antrópico, sin que ello signifique un detrimento del resto de los ecosistemas y de la biosfera.

Por otra parte existen varios aspectos de la Huella Ecológica susceptibles e interesantes de profundizar a fin de mejorar este indicador de Sostenibilidad y aproximarlos a estimaciones más precisas de la realidad. Algunos de los alcances siguientes tienen connotaciones valóricas y no sólo de la metodología de cálculo:

1.- La productividad como pacto social. La indeterminación e incertidumbre hace muy difícil establecer hasta que punto se puede explotar un determinado recurso o territorio sin dañarlo, razón por la cual es indispensable aplicar en todos los casos el principio de precaución. En este sentido la productividad debería considerarse dentro del pacto social, donde prime el principio de precaución, más que un estándar científicamente ajustado pero discutible. “El impacto humano sobre el medio ambiente depende de la construcción social de las necesidades, de cuanto consumo material se considere deseable”<sup>11</sup>.

2.- La Huella Ecológica directa o el consumo directo de hinterland. Como esta planteado el cálculo original por los autores, la Huella es una cantidad de hectáreas donde quiera que estas se encuentren. Se entiende la necesidad de poder comparar las Huellas de diferentes países. Sin embargo esto no ayuda a “medir” las asimetrías en términos de:

- Aquellos países que exportan sus Huellas Ecológicas
- Aquellos países que importan capacidad de carga de economías más débiles.

Se hace necesaria una diferenciación entre la Huella Ecológica directa, lo que esa sociedad impacta directamente en su territorio, el consumo directo de hinterland y la Huella Ecológica sobre la biosfera, el aporte a la inviabilidad planetaria, aquella parte de la Huella que es exportada a otros territorios. De la misma manera es necesario diferenciar cuanto de lo que se consume corresponde a insumos producidos en otras latitudes, de manera de establecer cuanta es la capacidad bio-productiva apropiada de otras latitudes.

Una sensibilización interesante es el cálculo de la Tasa de consumo de hinterland, lo que esa sociedad extrae de su medio inmediato para subsistir, ya sea a través del consumo directo, o a través de su venta o exportación (generación de riqueza). Analizando estas dos líneas tendríamos que hay una tasa de consumo de hinterland (que podríamos también llamar Huella de hinterland) que viene a reflejar el consumo directo de la población, en los recursos que esa población usa para subsistir. Y otra que es utilizada por esa población como valor de cambio (Huella de cambio), que también sustenta a ese espacio social en ese espacio geográfico, pero de manera indirecta a través de la generación de riqueza.

3.- La Huella Ecológica directa y el consumo. El cálculo esta planteado sobre el estándar ha/persona, sin embargo no existen datos de consumo per capita suficientes. Por esta razón los autores asumen la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo} = \text{producción} - \text{exportación} + \text{importación}$$

Esta expresión incluye un tremendo riesgo, básicamente sobre los ecosistemas inmediatos, ya que bastaría aumentar las exportaciones hasta los niveles de producción para disminuir la Huella, aunque esto implique la depredación de los recursos naturales existentes.

La producción, de manera similar a la productividad, debe ser una cuota socialmente pactada. Lo importante no es sólo lo que esa sociedad consume directamente de un determinado producto, sino lo que esa sociedad explota de ese recurso. Por esta razón lo que aquí se plantea es la ecuación de consumo como la de producción, de manera de diferenciar la Huella directa de la Huella biosférica. Al hacer el consumo igual a la producción más la importación se consume lo que se saca, independiente si se come aquí o en el Congo.

Hay también algunas diferencias necesarias de establecer entre aquellos bienes, alimentos, etc, originados en la simple extracción, de aquellos considerados renovables....

4.- El porcentaje de territorio para la conservación de la biodiversidad no puede ser genérico, sino dependerá del ecosistema en particular que se trate de proteger. Así un ecosistema frágil o inmaduro necesitara cantidades mayores de territorio para subsistir que otro más robusto. Principio de precaución.

Otro desafío pendiente consiste en encontrar el ajuste adecuado entre Sostenibilidad y calidad de vida. Metodológicamente como hemos visto la Huella Ecológica no refleja el segundo aspecto, y aún más, en tanto cuanto utiliza el PIB como



*Perspectiva urbana de la moderna ciudad de Punta Arenas, hacia el estrecho de Magallanes.*

medida de consumo, sólo su disminución es sostenible, lo que en principio reduciría el nivel de vida. Desde este punto de vista los modos de vida y consumo menos desarrollados resultan siempre más sostenibles, pero son ciertamente menos justos y nada éticos. Las ciudades pestilentes y plagadas de enfermedades, polución y muerte del medioevo resultarían ciertamente bastante sostenibles si pudiéramos medir su Huella Ecológica, lo que constituye un defecto propio del método, pero que como tal no implica de ninguna manera que sea ese el ideal urbano al cual debemos acercarnos. ¿Cómo incluir una mejor o peor calidad de vida en la Huella? A priori pareciera que la relación entre Huella Ecológica y calidad de vida en una cuestión valórica.

Finalmente es necesario reivindicar la política, sobre todo de los efectos de inmediatez que le impone el mercado<sup>12</sup>, que en su lógica de ajuste instantáneo y en tiempo real de “variables” ha despojado al acto político, de su obligación de orientar el desarrollo de un país en el largo plazo, haciendo razón de los plazos que requieren los procesos sociales para su materialización, que es en última instancia de lo que se trata cuando hablamos de fijar políticas, es fijar destinos hacia los cuales nos parece apropiado, ético, guiar al país. Esto, a diferencia del mercado, no ocurre en un instante, demora generaciones.

Uno de los mayores desafíos que impone la Sostenibilidad a la sociedad contemporánea es el compromiso ético, vale decir trasladar la discusión del punto en que hoy se sitúa, el moral, el de las normas, para centrarlo en lo ético, que se relaciona con las intenciones. Vale decir ¿Cuáles son los principios desde los cuales estamos actuando? Por cuanto claramente nada es necesario en sí mismo, a menos que uno lo quiera y esto es lo fundamental. “El curso de la historia, el curso que sigue la historia es el curso de los deseos no de los recursos naturales, no las oportunidades económicas, no las necesidades o aspectos tecnológicos, algo es un recurso si se lo desea... en el curso de la historia, siempre lo que esta detrás, en el fundamento de todo, son los deseos, por que definen lo que se conserva” (H. Maturana 2000).

Este cambio moral por ético se relaciona con el hecho de que las normas jamás captan adecuadamente la situación sobre la cual norman. Definen, especifican, ciertos cursos conductuales aceptables y no aceptables, pero jamás captan en totalidad la intención de lo que se quiere hacer. Así que siempre hay una diferencia entre la norma y la intención del resultado que se busca con ella. La conducta es moral cuando se adecua a la norma, y es ética cuando se adecua a la intención, y esta es una diferencia muy potente” (H. Maturana 2000). Sobre todo cuando se trata de compromisos de la Sostenibilidad, que muchas veces pueden aparecer morales, emisiones bajo la norma por ejemplo, pero no éticos, por cuanto el contaminar no resulta aceptable, visto desde el punto de vista de las intenciones que debe buscar la Sostenibilidad.

Compromisos éticos fundados en la comunidad social, comunidad democrática, por cuanto ésta mas que un modo de

convivencia, es una convivencia social, centrada en la colaboración (no en la exigencia) y en la participación (no en la mutua negación ni en la discriminación).

Porque la Sostenibilidad es una cuestión ética, no científica.

## BIBLIOGRAFIA

- Banco Central de Chile. Estadísticas de Indicadores Económicos Sectoriales.
- CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Las Nuevas Funciones Urbanas: Gestión para la Ciudad Sostenible.
- CEC Consultores. Plan Regional de Desarrollo Urbano, Región de Magallanes y Antártica Chilena. Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo
- Ecological Footprint of Nations, marzo 2000. [www.redefiningprogress.org](http://www.redefiningprogress.org).
- Eswaran, Hari; E. Pushparajah Y C. Ofori: Indicators and their utilization in a framework for evaluation of sustainable land management, Washington, D.C., paper del USDA (Soil Conservation Service), 1992, distribuido en la conferencia electrónica sobre “Indicadores” organizada por INFORUM (1994).
- Fernández Duran, Enero 2003. Globalización y Sostenibilidad. Forum para la Sostenibilidad de las Islas Baleares, Jornada de Menorca.
- García Ernest. El Concepto de Desarrollo Sustentable., depto. de Sociología y Antropología Social. Universidad de Valencia.
- Glave Manuel, Escobal Javier. Extraído de: Debate Agrario No. 23 - Análisis y Alternativas
- Henríquez Cristian. Estimación preliminar de la Huella Ecológica de la VIII Región del Bio Bio como indicador de sustentabilidad del crecimiento Urbano. Instituto de Geografía PUC de Chile.
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas. Censo 1992 y 2002. Compendio estadístico 2000.
- Maturana Humberto. Conferencia Salud y Sociedad
- Pino, María Eliana, Noviembre 2001. Análisis de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y Urbana en las Agendas 21 Local y Ecoauditorías Municipales. El Caso de las Regiones Urbanas Europeas. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Barcelona
- Pisano, E. Labilidad de los Ecosistemas Terrestres Fuego Patagónicos. ANS.INS.PAT.Ser Cs Nts. Vol 19 N°1.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000.
- SAG, Servicio Agrícola Ganadero. Estadísticas del Agro.
- SECTRA, Ministerio de Planificación. Encuesta Origen Destino Punta Arenas.
- Wackernagel Mathis y Rees Williams, 1996. Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth.

<sup>12</sup> El cuarto poder, los mass-media han contribuido notablemente a la inmediatez de la política.