



“CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE CAMPUS EL OLIVO EN EL PERIODO ENERO-DICIEMBRE DE 2015, EN LA CIUDAD DE IBARRA ECUADOR”

Realizado por:

RICARDO ROMERO

Director:

MSc. FABIO VILLALBA





INTRODUCCIÓN



Planeta proveedor



Desarrollo Sostenible

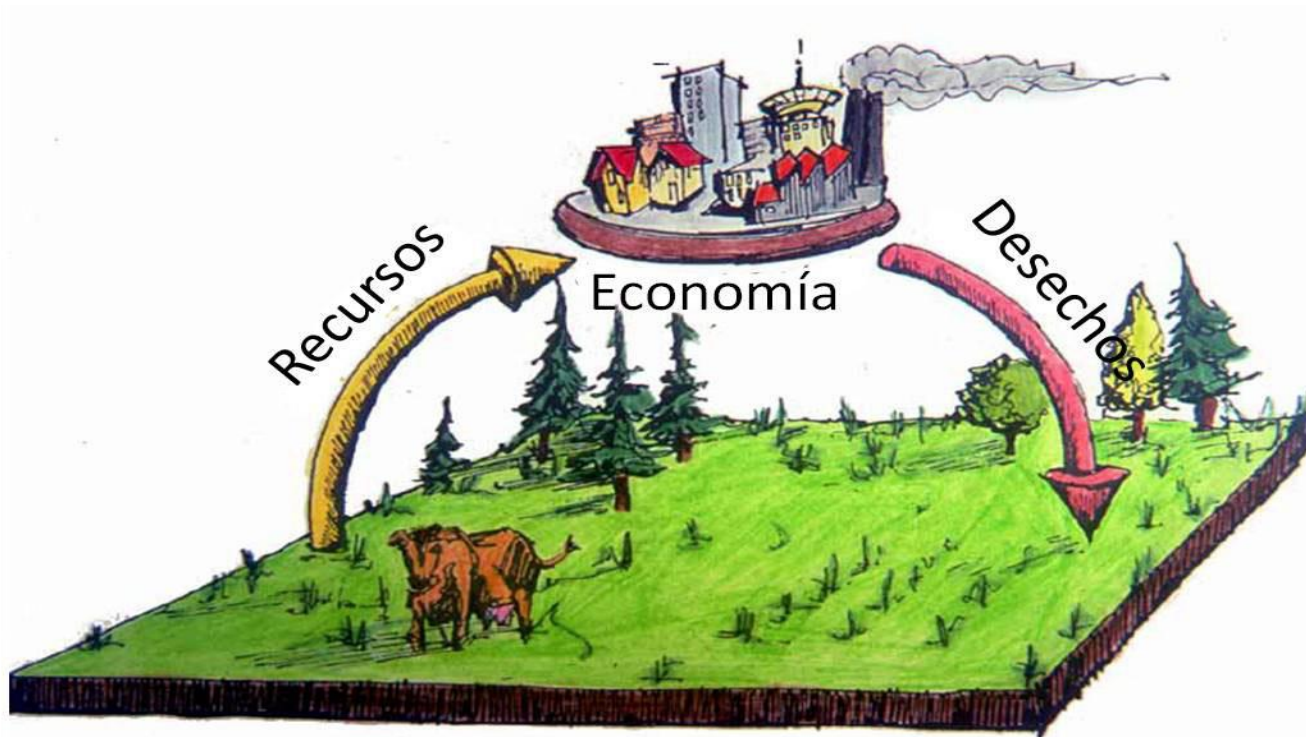


Desarrollo Sostenible





Huella Ecológica

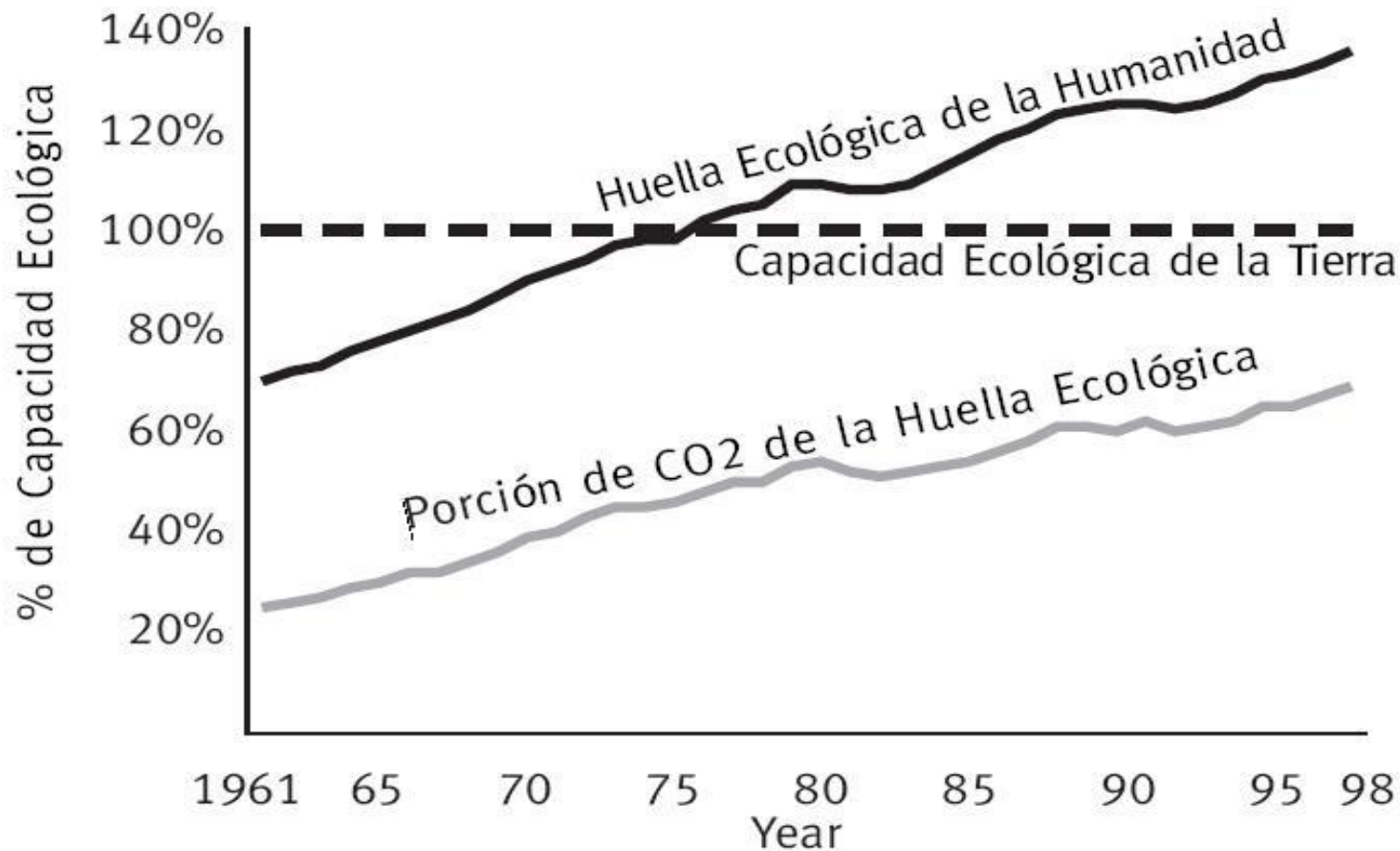


La Huella Ecológica es una herramienta de medición de la demanda humana versus la capacidad regenerativa de la biosfera

(Adaptado de Wackernagel y Ress, 1996)



LA HUELLA ECOLÓGICA DE LA HUMANIDAD EXCEDE LA CAPACIDAD ECOLÓGICA DE LA TIERRA



Fuente: <http://mavigudi.blogspot.com/2008/11/la-huella-ecologica.html>

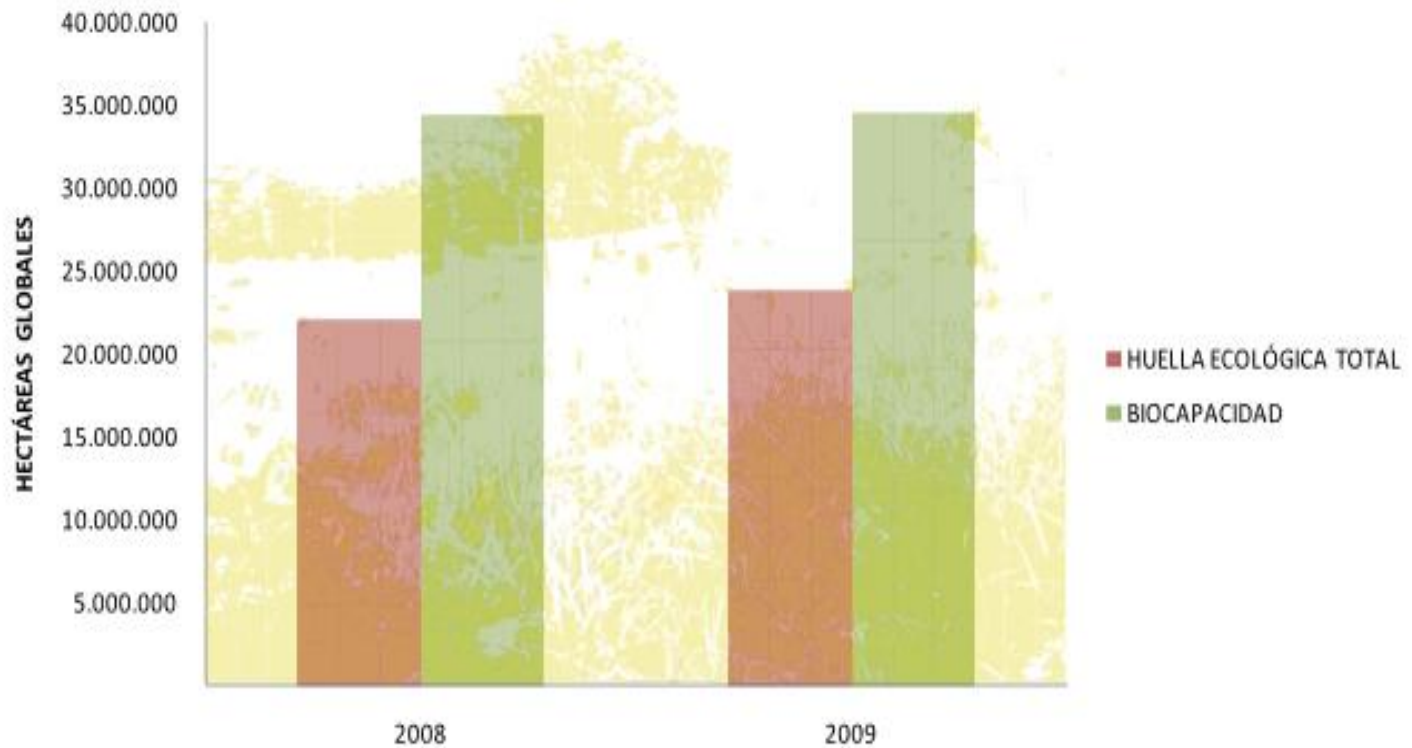




Huella Ecológica Mundial



HUELLA ECOLÓGICA DEL CONSUMO Y BIOCAPACIDAD DEL ECUADOR



Huella Ecológica y Biocapacidad del Ecuador. Años 2008 y 2009.
Fuente: (MAE. 2013)





Huella Ecológica





OBJETIVOS





Objetivo General

- Calcular la Huella Ecológica institucional de la Universidad Técnica del Norte, campus El Olivo, para proponer alternativas encaminadas a reducir el consumo de recursos y la generación de desechos.





Objetivos Específicos

- Cuantificar los indicadores para el cálculo directo de entradas y salidas del sistema UTN
- Analizar los indicadores para el cálculo indirecto extraídos a través de encuestas de la comunidad de la UTN
- Proporcionar alternativas para la reducción de los componentes de la huella ecológica



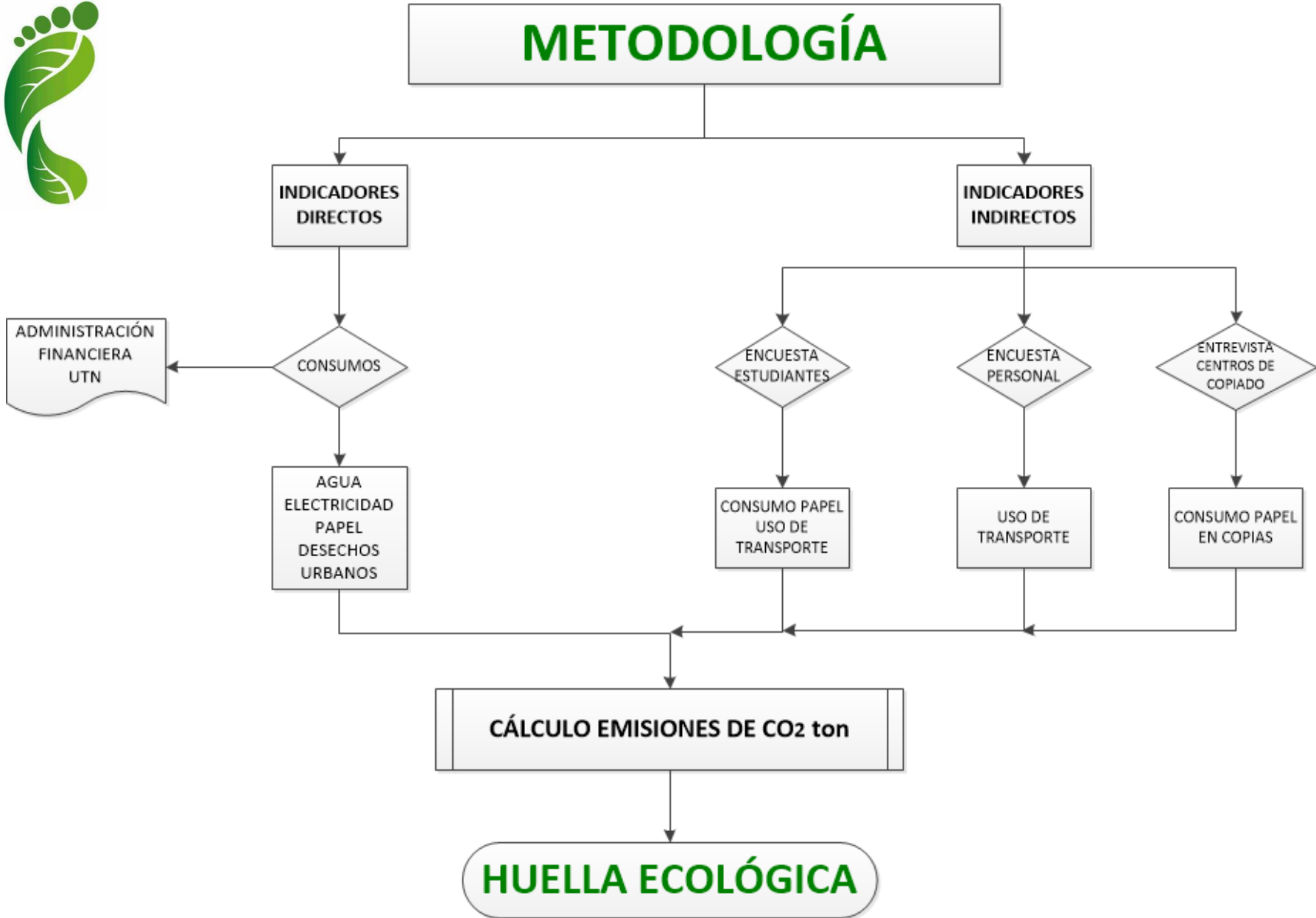


METODOLOGÍA





METODOLOGÍA





Fórmulas

$$1. \text{Huella} \left(\frac{\text{ha}}{\text{año}} \right) = \frac{\text{Emisiones (ton CO}_2\text{)}}{\text{C.Fijación} \left(\frac{\text{ton CO}_2}{\frac{\text{ha}}{\text{año}}} \right)} + \text{Superficie Campus} \left(\frac{\text{ha}}{\text{año}} \right)$$

- C. Fijación CO₂= 12,21 ton/ha/año
- Superficie UTN, El Olivo 10 ha





Fórmulas

2. **Emisiones (kgCO₂) = Consumo (un) . Factor Emisión[kgCO₂/un]**

- Donde **un** = Unidades en que se computa cada consumo considerado.

3. **$P = g \cdot N / 16,03 \times 10^3$**

- P = peso papel (kg)
- g = gramaje del papel (g/m²)
- N = Número de hojas





Factor Emisión

INDICADORES		FACTOR EMISIÓN	UNIDADES	FUENTE
Agua		0,69	kgCO ₂ /m ³	EMAPA IBARRA 2015
Energía eléctrica		0,4597	kgCO ₂ /MWh	SNI Informe 2012
Papel	Virgen	1,84	kgCO ₂ /kg	UTN
	Reciclado	0,61	papel	UTN
Residuos Urbanos		91,70	kgCO ₂ /kg residuo	UTN





RESULTADOS





INDICADORES DIRECTOS

CÁLCULO DE EMISIONES CO₂





Consumo Agua

CONSUMO	m ³ /AÑO	FACTOR EMISION kg CO ₂ /m ³	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂	OBSERVACION
AGUA POTABLE	157686,96	0	0,0	0,0	Red agua potable
AGUA REGADIO	22902,66	0	0,0	0,0	Captación directa se acequia





Consumo Electricidad

CONSUMO	kWh/AÑO	MWh/AÑO	FACTOR EMISIÓN kg CO ₂ /MWh	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
ELECTRICIDAD	1253856,8	1,54	0,4597	0,7	0,0007





Consumo Papel Administrativo

PERSONAL	RESMAS /AÑO	HOJAS/ AÑO	PAPEL kg/AÑO	FACTOR EMISION kg CO ₂ /kg	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
773	505	252500	11,7	1,84	21,4	0,021





Desechos Urbanos

UNIDAD	VOLUMEN m ³	DENSIDA D kg/m ³	MASA kg/ día	MASA kg/AÑO	FACTOR EMISION kgCO ₂ /kg	EMISIONES kg CO ₂ /AÑO	EMISIONES ton CO ₂ /AÑO
1	1,98	200	396	104148	91,7	9550371,6	9550,4
2	1,98	200	396	104148	91,7	9550371,6	9550,4
TOTAL				208296		19100743,2	19100,8





INDICADORES INDIRECTOS

CÁLCULO DE EMISIONES CO₂





Consumo Papel Copiadoras

N°	FACULTAD	N° EST.	HOJAS /DIA	HOJAS/ SEMANA (5 DIAS)	HOJAS AÑO LECTIVO (200 DIAS)	PAPEL Kg/ AÑO	FACTOR EMISION kg CO ₂ /Kg	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
1	FACAE	2221	1120	5600	224000	10,3	1,84	19,0	0,019
2	FCCSS	963	486	2430	97200	4,5	1,84	8,3	0,008
3	FECYT	1740	877	4385	175400	8,1	1,84	14,9	0,015
4	FICA	1983	1000	5000	200000	9,2	1,84	17,0	0,017
5	FICAYA	1314	663	3315	132600	6,1	1,84	11,3	0,011
TOTAL		8221	4146	20730	829200	38,3		70,4	0,070



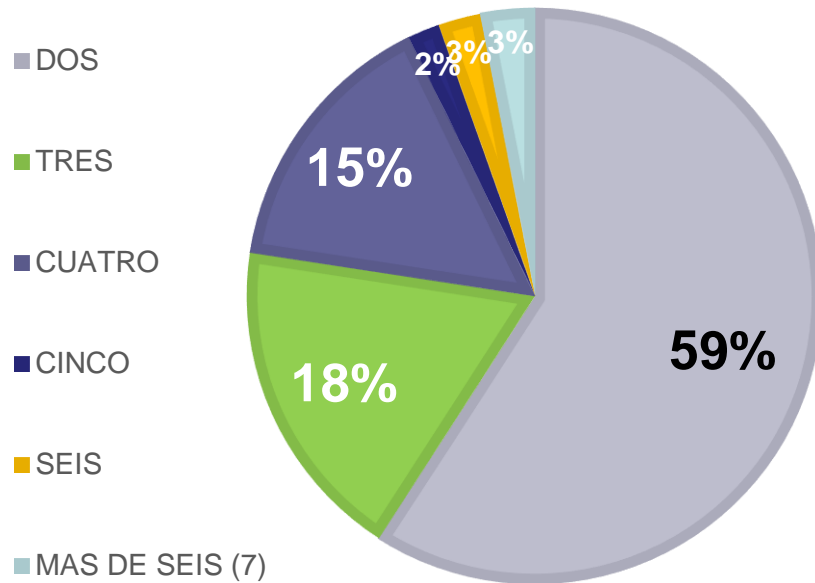


ENCUESTA ESTUDIANTES

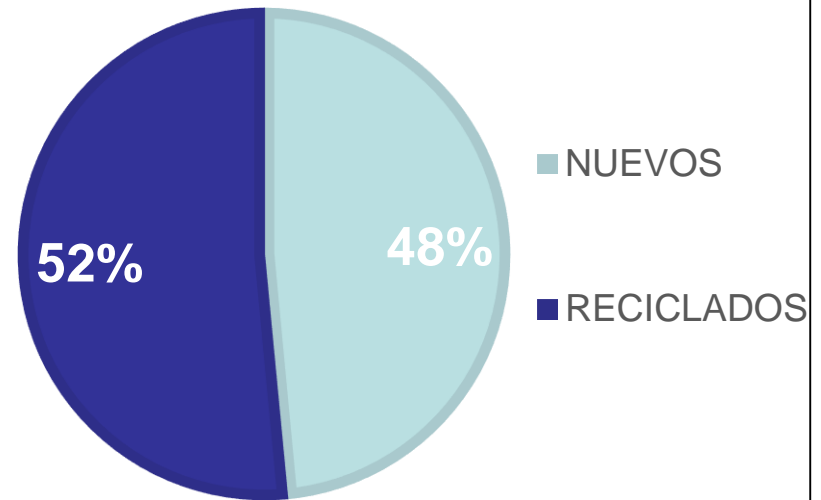


Consumo Papel Estudiantes

CANTIDAD CUADERNOS



USO CUADERNOS





Emisiones Consumo Cuadernos

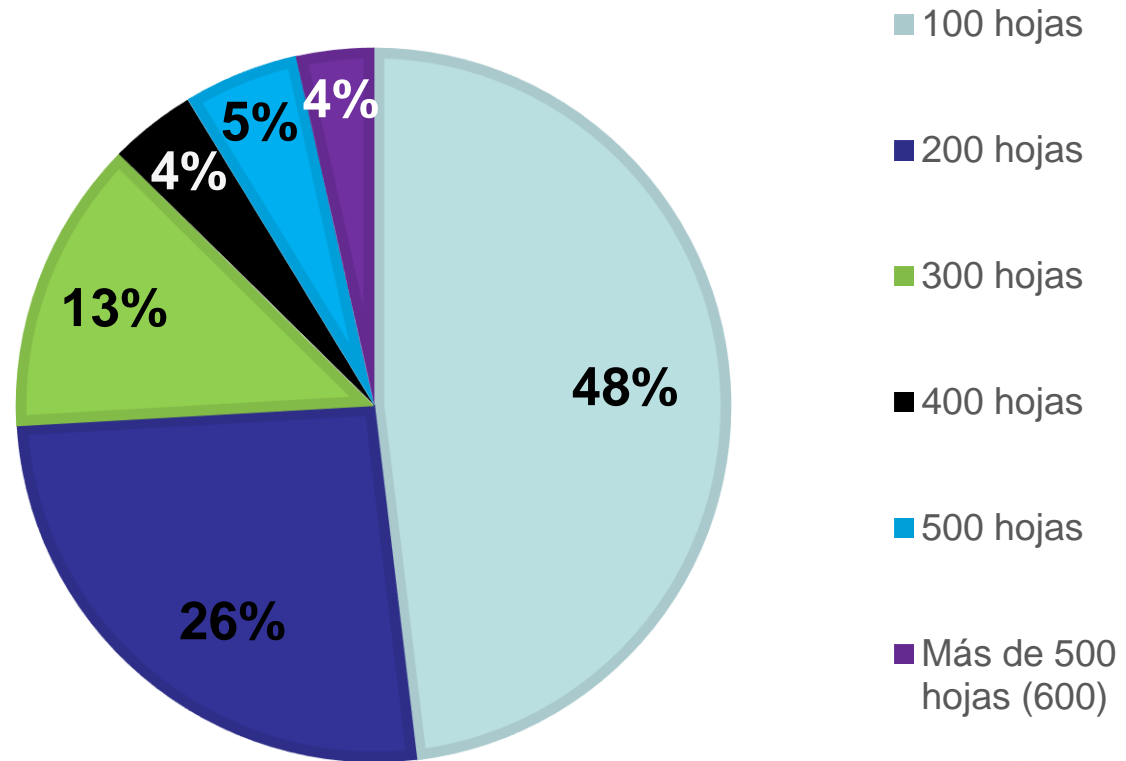
CUADERNOS	%	TIPO CUADERNO	TOTAL HOJAS SEMESTRE	TOTAL HOJAS AÑO	PAPEL kg /AÑO	FACTOR EMISIÓN kgCO ₂ /kg	EMISIÓN kgCO ₂	EMISIÓN tonCO ₂
NUEVOS	48,5	11125,1	1487646,05	2975292,10	137,35	1,84	252,70	0,25
RECICLADOS	51,5	11813,2	1579665,39	3159330,78	145,85	0,61	89,00	0,09
TOTAL	100	22938,3	3067311,44	6134622,88	283,20		341,70	0,34





Consumo Papel Trabajos

CANTIDAD HOJAS A4 EN TRABAJOS





Emisión Papel Trabajos

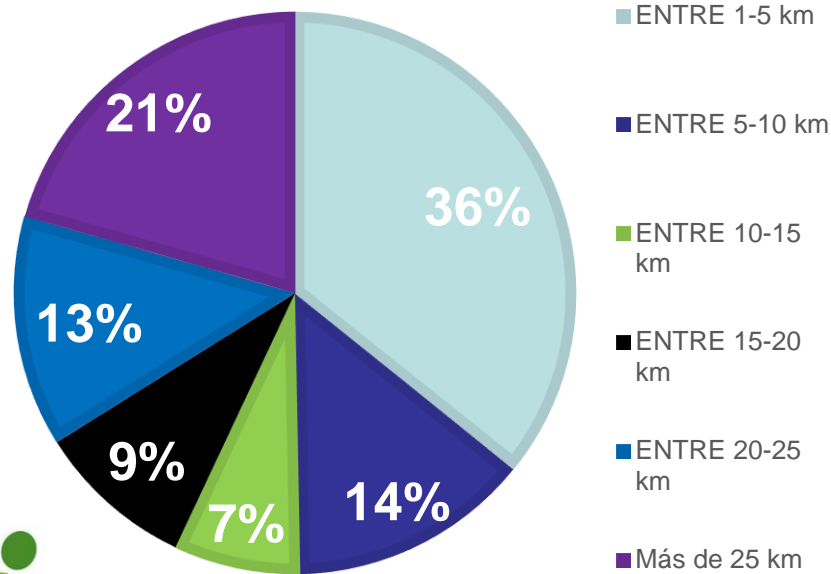
HOJAS PARA TRABAJOS A4	%	N° EST.	TOTAL HOJAS/ SEMESTRE	TOTAL HOJAS AÑO	PAPEL kg/ AÑO	FACTOR EMISION kg CO ₂ /kg	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
100 hojas	48,1	3954,3	395430,1	790860,2	36,5	1,84	67,2	0,067
200 hojas	26,0	2137,5	427492,0	854984,0	39,5	1,84	72,6	0,073
300 hojas	13,3	1093,4	328017,9	656035,8	30,3	1,84	55,7	0,056
400 hojas	3,9	320,6	128247,6	256495,2	11,8	1,84	21,8	0,022
500 hojas	5,2	427,5	213746,0	427492,0	19,7	1,84	36,3	0,036
Más de 500 hojas (600)	3,5	287,7	172641,0	345282,0	15,9	1,84	29,3	0,029
TOTAL	100	8221	1665574,6	3331149,2	153,8		283,0	0,283



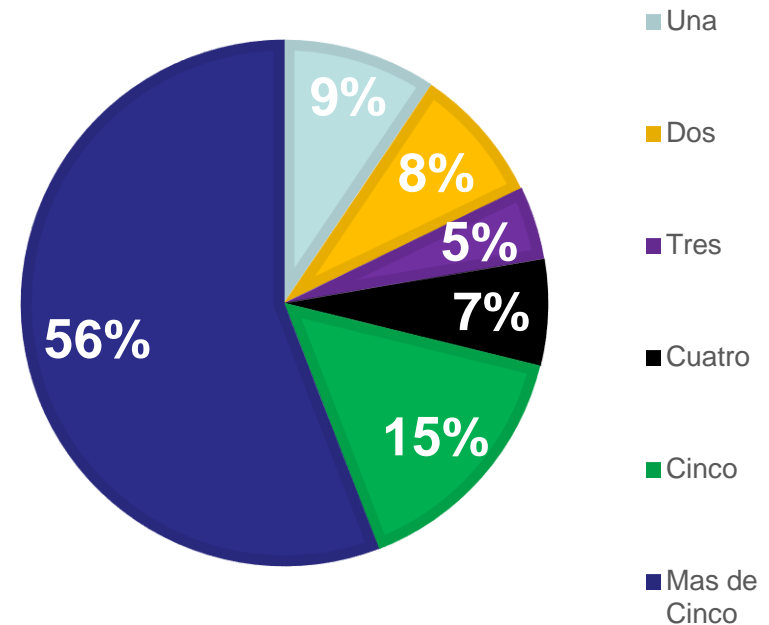
Distancia Recorre Estudiante a la UTN

a la UTN

DISTANCIA DOMICILIO A LA UTN. ESTUDIANTES



VECES QUE VA A LA UTN POR SEMANA



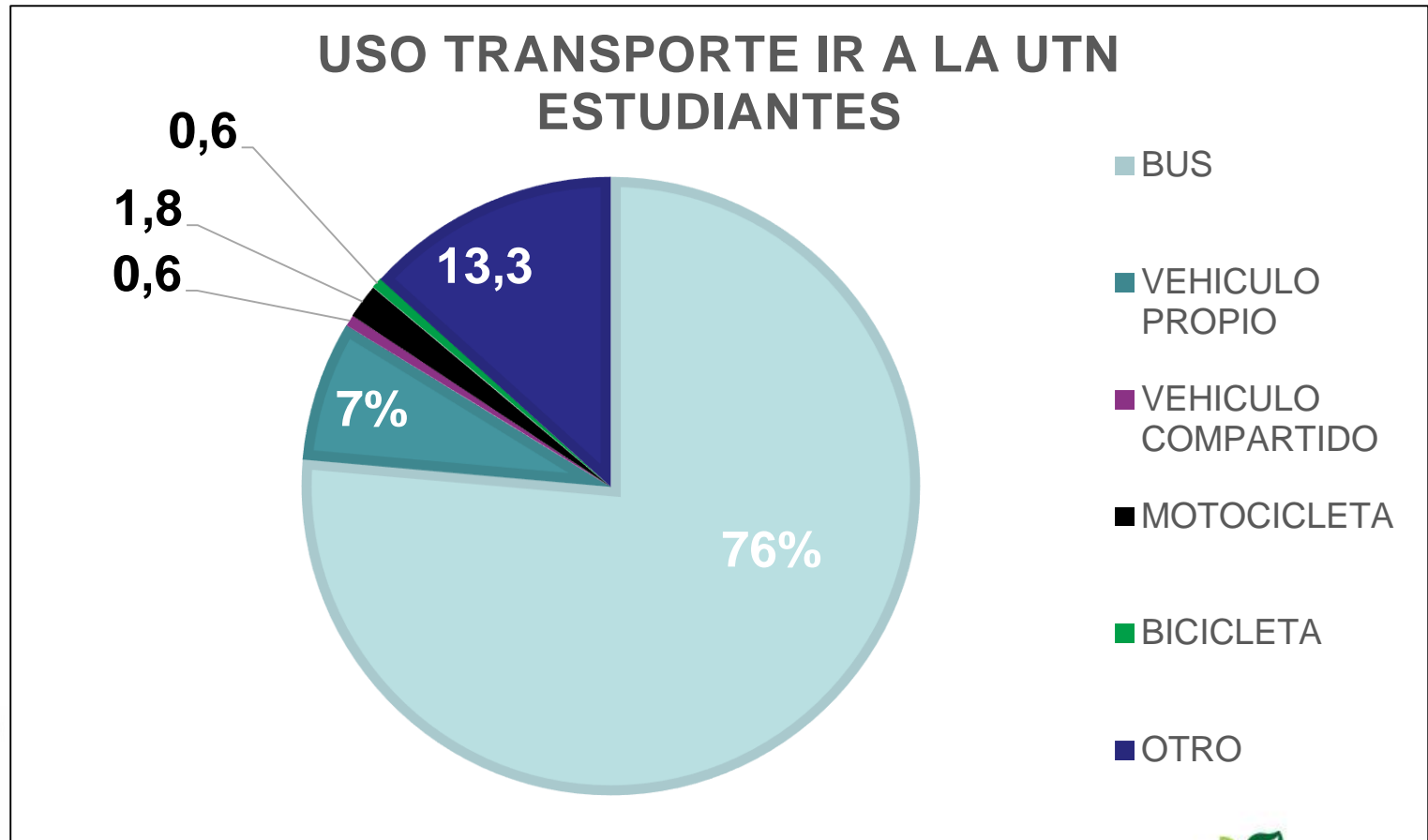


Kilómetros Recorridos al Año/Estudiante

DISTANCIA	%	PROMEDIO	DISTANCIA TOTAL/DIA	DISTANCIA TOTAL SEMANA	No EST.	TOTAL km/SEMANA	TOTAL km/AÑO
ENTRE 1-5 km	35,8	2,5	5,0	25,0	2943,1	73578,0	2943118,0
ENTRE 5-10 km	13,9	7,5	10,0	50,0	1142,7	57136,0	2285438,0
ENTRE 10-15 km	7,3	12,5	15,0	75,0	600,1	45010,0	1800399,0
ENTRE 15-20 km	9,1	17,5	20,0	100,0	748,1	74811,1	2992444,0
ENTRE 20-25 km	13,3	22,5	25,0	125,0	1093,4	136674,1	5466965,0
Más de 25 km	20,6	25,0	25,0	125,0	1693,5	211690,8	8467630,0
TOTAL	100,0	14,6	16,7	83,3	8221	598899,9	23955994,0



Tipo Transporte Usa para Llegar a la UTN Estudiantes





Emisiones Transporte Estudiantes

TRANSPORTE	% USO	NIVEL DE OCUPACION %	No EST.	km /AÑO	FACTOR EMISIÓN (kgCO ₂ /km)	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
BUS	76,4		6280,8	18302379,4	0,04	732095,2	732,1
VEHICULO PROPIO	7,3	(1 o 2) 50,9	305,5	890132,9	0,2	178026,6	178,0
		(3) 12,7	76,2	222096,0	0,1	22209,6	22,2
		(4) 10,9	65,4	190617,8	0,07	13343,2	13,3
		(5 o +) 25,5	153,0	445940,8	0,05	22297,0	22,3
VEHICULO COMPARTIDO	0,6		49,3	143736,0	0,2	28747,2	28,7
MOTOCICLETA	1,8		148,0	431207,9	0,07	30184,6	30,2
BICICLETA	0,6		49,3	143736,0	0	0,0	0,0
OTRO	13,3		1093,4	3186147,2	0	0,0	0,0
TOTAL	100		8221	23955994		1026903,4	1026,9





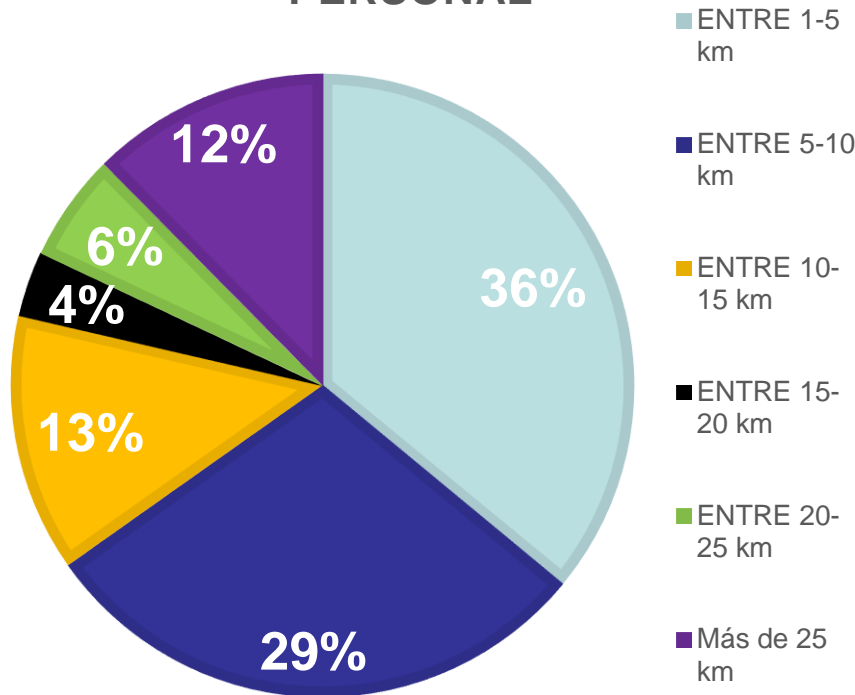
ENCUESTA PERSONAL



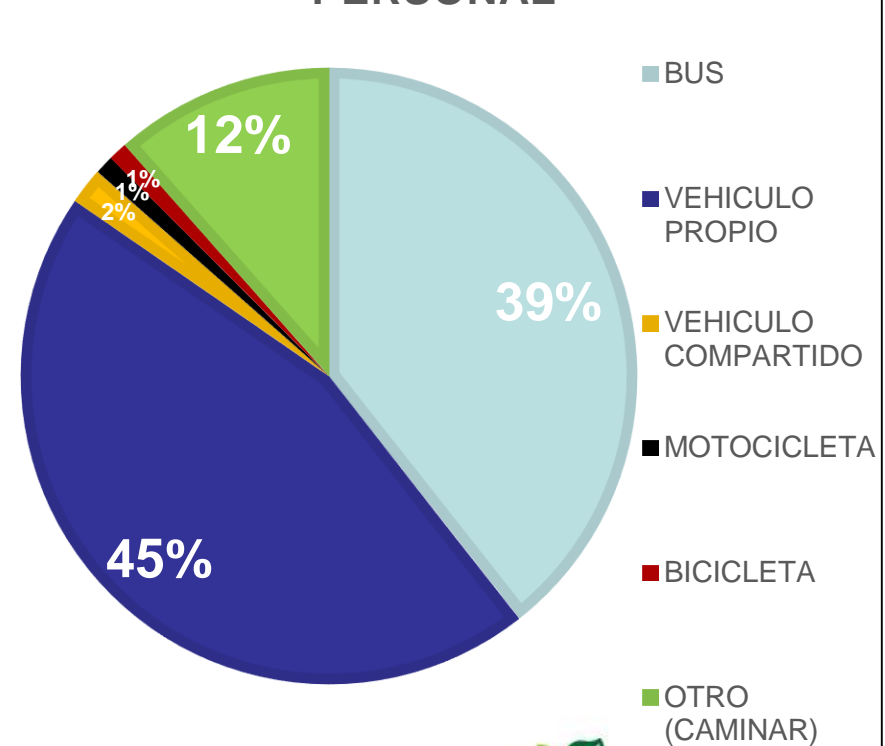


Distancia y Uso Transporte Personal

DISTANCIA DOMICILIO - UTN PERSONAL



TIPO TRANSPORTE USA PERSONAL



Emisiones Transporte Personal

TRANSPORTE	% USO	NIVEL DE OCUPACION %	PERSONAL	km AÑO	FACTOR EMISIÓN (kgCO2/km)	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
BUS	39,4		304,6	4262116,8	0,04	170484,7	170,5
VEHICULO PROPIO	45,2	(1 o 2) 53,6	207,5	2620790,7	0,20	524158,1	524,2
		(3) 3,6	14,7	176023,3	0,10	17602,3	17,6
		(4) 14,3	37,0	699203,5	0,07	48944,2	48,9
		28,6	118,7	1393517,5	0,05	69675,9	69,7
VEHICULO COMPARTIDO	1,9		14,7	205533,5	0,20	41106,7	41,1
MOTOCICLETA	1		7,7	108175,6	0,07	7572,3	7,6
BICICLETA	1		7,7	108175,6	0	0,0	0,0
OTRO (CAMINAR)	11,5		88,9	1244018,9	0	0,0	0,0
TOTAL	100		773	10817555,3		879544,3	879,5





EMISIONES CO₂ TOTALES





EMISIONES CO₂ TOTALES PAPEL UTN

USO TOTAL PAPEL UTN	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂
USO ADMINISTRATIVO	21,45	0,02
ENCUESTA ESTUDIANTES	595,31	0,60
ENTREVISTA COPIADORAS	70,43	0,07
TOTAL	687,19	0,69





EMISIONES CO₂ TOTAL TRANSPORTE UTN

TIPO TRANSPORTE	PERSONAL kg CO ₂ /AÑO	PERSONAL ton CO ₂ /AÑO	ESTUDIANTES kg CO ₂ /AÑO	ESTUDIANTES ton CO ₂ /AÑO	TOTALES kg CO ₂	TOTALES ton CO ₂
BUS	170500,00	170,50	3660475,88	3660,48	3830975,88	3830,98
VEHICULO PROPIO	1191448,97	1191,45	1179382,33	1179,38	2370831,30	2370,83
VEHICULO COMPARTIDO	41100,00	41,10	143735,96	143,74	184835,96	184,84
MOTOCICLETA	7600,00	7,60	150922,76	150,92	158522,76	158,52
BICICLETA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OTROS (CAMNANDO)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	1410648,97	1410,65	5134516,94	5134,52	6545165,91	6545,17



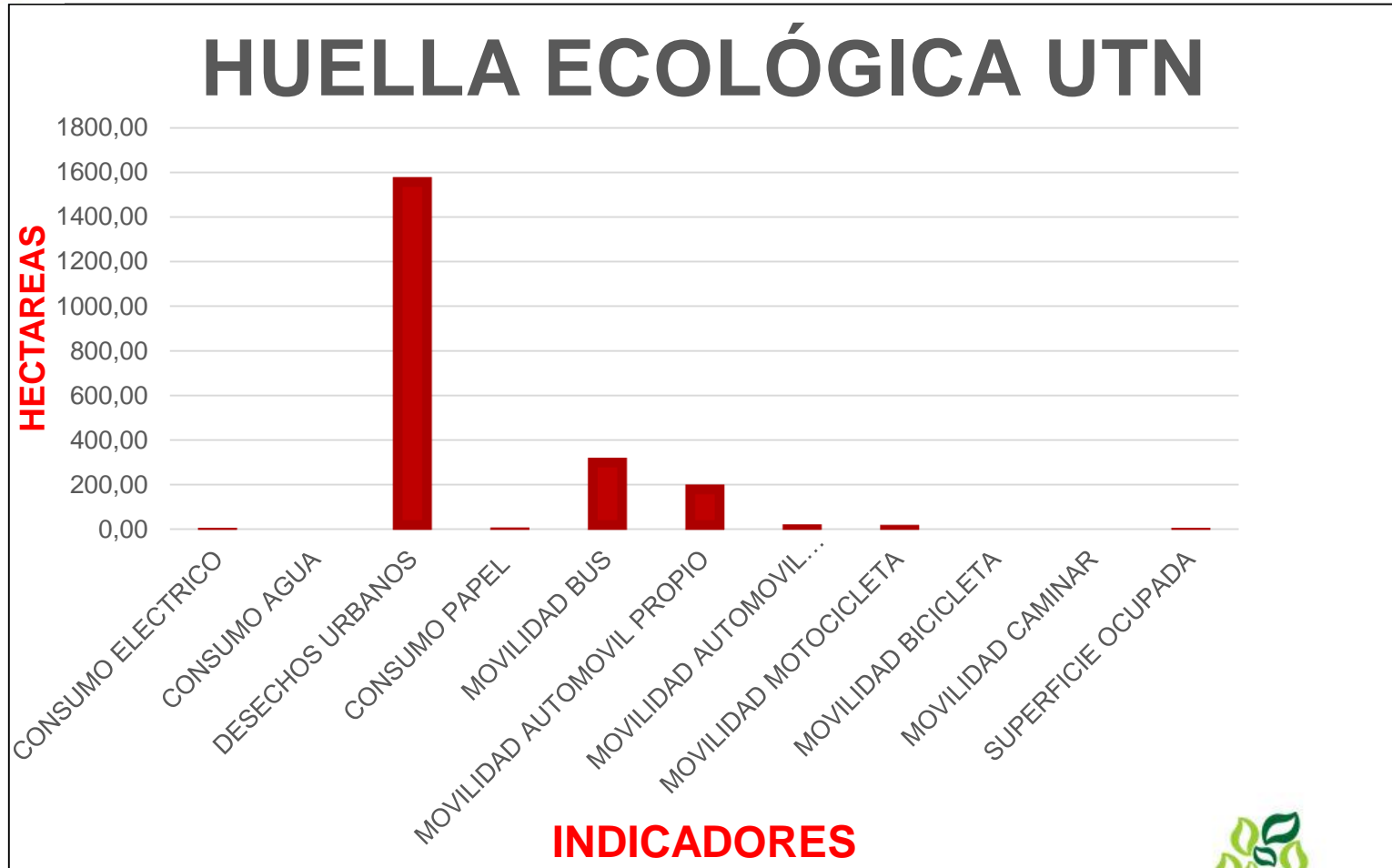


HUELLA ECOLÓGICA UTN





HUELLA ECOLÓGICA POR INDICADORES



HUELLA ECOLÓGICA UTN

INDICADORES	EMISIONES kg CO ₂	EMISIONES ton CO ₂	HUELLA ECOLÓGICA ha/ AÑO	HUELLA ECOLÓGICA hag/ha
CONSUMO ELECTRICO	0,71	7,08E-04	10,25	13,73
CONSUMO AGUA	0,00	0,00	0	0
DESECHOS URBANOS	19100743,20	19100,74	1574,60	2109,96
CONSUMO PAPEL	687,19	0,69	10,30	13,81
MOVILIDAD BUS	3830975,88	3830,98	324,00	434,16
MOVILIDAD AUTOMOVIL PROPIO	2370831,30	2370,83	204,42	273,92
MOVILIDAD AUTOMOVIL COMPARTIDO	184835,96	184,84	25,38	34,01
MOVILIDAD MOTOCICLETA	158522,76	158,52	23,23	31,13
MOVILIDAD BICICLETA	0,00	0,00	0,00	0,00
MOVILIDAD CAMINAR	0,00	0,00	0,00	0,00
SUPERFICIE OCUPADA	0,00	0,00	10,25	13,73
TOTALES	25646597,01	25646,60	2182,43	2924,45



ANÁLISIS HUELLA ECOLÓGICA UTN

- Las hectáreas que la Universidad Técnica del Norte necesita para que capte su CO₂ producido en todos los indicadores detallados anteriormente es de 2182,43 ha y de una 2924,45 hectáreas globales.
- La UTN cuenta con estaciones biológicas y campos experimentales que va en su favor que dan un valor de 636,5 ha.



ANÁLISIS HUELLA ECOLÓGICA UTN

- Relacionando la cantidad de hectáreas requeridas y las que posee la universidad, ésta presenta un déficit de 1545,93 ha.
- Con esto se determinó que la Huella Ecológica de la UTN para una población de 8994 es de **0,172 ha**, la misma que está muy por debajo de la huella ecológica del país que es de 1,19 ha. Por lo que se encuentra dentro de los parámetros del Ecuador.





CONCLUSIONES

- La Huella Ecológica de la Universidad Técnica del Norte fue de **0,172 ha.** per cápita/2015
- Para la fijación del CO₂ producido por la UTN, se necesitó 1545,93 ha.
- La UTN cuenta 636,5 ha. como campus de investigación y de prácticas que disminuyó un 29% de la cantidad de hectáreas totales requeridas.





CONCLUSIONES

- Los desechos urbanos con 19100 ton de CO₂, es la que mayor aporta a la Huella Ecológica
- El aporte del transporte urbano (bus) que usan los estudiantes, segundo aporte a la H.E.
- Transporte propio del personal de la UTN que promedia el 50% de los funcionarios, en tercer lugar.





CONCLUSIONES

- El aporte de las emisiones de CO₂ por parte de los vehículos vs las veces que viaja a UTN, se debe a la más de cinco veces a la semana.
- La UTN tiene una Huella Ecológica inferior en relación a la H.E. del Ecuador.





CONCLUSIONES

- El consumo de papel que se realiza en la institución es relativamente bajo.
- Un aporte muy representativo por parte de los estudiantes obtenidos a partir de la encuesta fue que usan cuadernos u hojas recicladas.





RECOMENDACIONES

- Realizar un proyecto o campaña para reducir los desechos urbanos.
- Clasificar desde la fuente los componentes de la basura urbana, y direccionar hacia gestores para su disposición final.





RECOMENDACIONES

- Si en verdad hay una iniciativa de colocar basureros con distintivos de papel, plástico, orgánicos, etc., en el Campus El Olivo de la UTN. La disposición final debe ser igual.
- Motivar a seguir usando cuadernos reciclados en los estudiantes, ya que es un componente importante en el desarrollo académico





RECOMENDACIONES

- Reducir el número de hojas de papel A4, hoy con la tecnología se está implementando un programa cero papeles en instituciones públicas.
- La presentación de trabajos en hojas A4 a doble cara o solo vía online





RECOMENDACIONES

- Facilitar a los docentes por parte de la UTN un programa anti plagio para la revisión de trabajos entregados online.
- Crear una campaña para la compartición del vehículo propio o particular entre compañeros de la institución, para que disminuya los aportes de CO₂ por este indicador.





RECOMENDACIONES

- Realizar adecuaciones dentro de la institución para dar todas las comodidades e incentivar su permanencia dentro de la misma de todo el personal de la universidad
- Calcular la Huella Ecológica anual para poder determinar sus variación en el tiempo





RECOMENDACIONES

- Realizar una campaña de Educación Ambiental dentro de la Universidad con el propósito de obtener el Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental Punto Verde para instituciones que implementen medidas preventivas para reducir sus niveles de contaminación y consumo de recursos como lo estipula el Marco Institucional para Incentivos Ambientales en los artículos 65, 66, 74 y 88.

