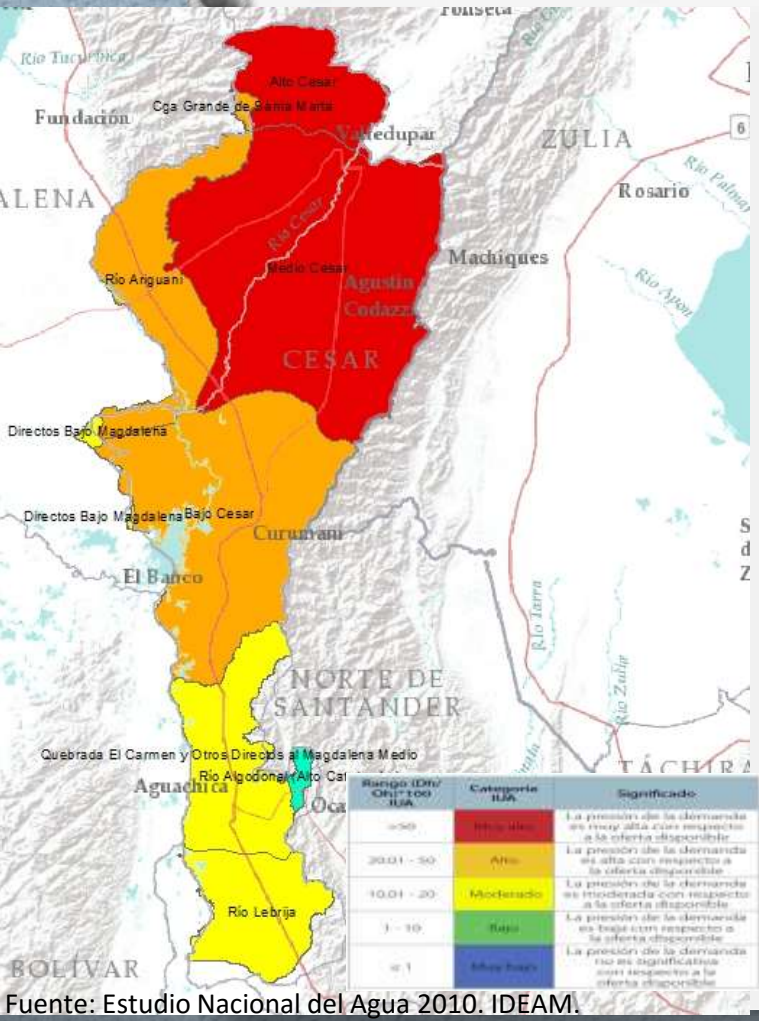
# INDICE DE USO DEL AGUA – IUA




Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| INDICE DE USO DEL AGUA – IUA | **Demanda Hídrica Sectorial (Dh)=** Consumo humano doméstico+Consumo sector agrícola+Consumo sector industrial+Consumo sector servicios+Consumo sector energía+Consumo sector acuícola+Agua extraída no consumida | IUA = (Dh/Oh)*100 | Porcentaje (%) | **77,61** |
| | **Oferta hídrica superficial (Oh) =** volumen total agua superficial-Volumen de agua correspondiente al caudal ambiental | | | |

**INDICE DE USO DEL AGUA – IUA**

| CORRIENTE HIDRICA | DEMANDA HIDRICA SECTORIAL | OFERTA HIDRICA SUPERFICIAL | IUA (%) |
|---|---|---|---|
| GUATAPURI | 7318,5 | 11260 | 65,00 |
| ARIGUANI | 9185 | 13032 | 70,48 |
| AZUCAR BUENA | 950,41 | 2000 | 47,52 |
| BADILLO | 3877,35 | 4000 | 96,93 |
| CASACARA | 1598,5 | 1695 | 94,31 |
| CHIRIAIMO | 1623,22 | 1800 | 90,18 |
| DILUVIO | 1130 | 1130 | 100,00 |
| LOS CLAVOS | 1156,8 | 1247,9 | 92,70 |
| MAGIRIAIMO | 2530,86 | 2900 | 87,27 |
| MARACAS | 2413,9 | 2820 | 85,60 |
| RIO SECO | 218,87 | 797 | 27,46 |
| SICARARE | 1935 | 1944 | 99,54 |
| TOCUY | 3669,97 | 3770 | 97,35 |
| PEREIRA | 587,27 | 820 | 71,62 |
| **TOTAL** | **38195,65** | **49215,9** | **77,61** |

Fuente: Corpocesar 2016.

CORPOCESAR

# INDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **INDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA** | **W=** peso asignado a la variable de calidad (OD, SST, DQO, CE, Ph)<br>**I =** Variable de calidad (OD, SST, DQO, CE, Ph) | ICA = ΣW*I | Adimensional | Ver anexo |

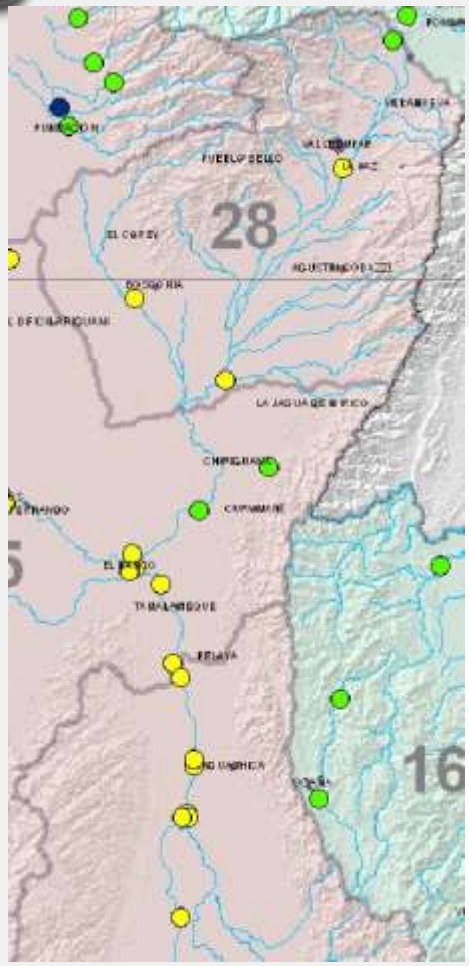
**Interpretación general**

Los valores optativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la siguiente tabla se registra la relación entre valores y calificación:

**Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA**

| Categorías de valores que puede tomar el indicador | Calificación de la calidad del agua | Señal de alerta |
|---|---|---|
| 0,00 – 0,25 | Muy mala | Rojo |
| 0,26 – 0,50 | Mala | Naranja |
| 0,51 – 0,70 | Regular | Amarillo |
| 0,71 – 0,90 | Aceptable | Verde |
| 0,91 – 1,00 | Buena | azul |

El estado de las corrientes superficiales se puede visualizar mediante mapas de puntos, con las estaciones categorizadas de acuerdo a los valores calculados del Índice de calidad del agua.

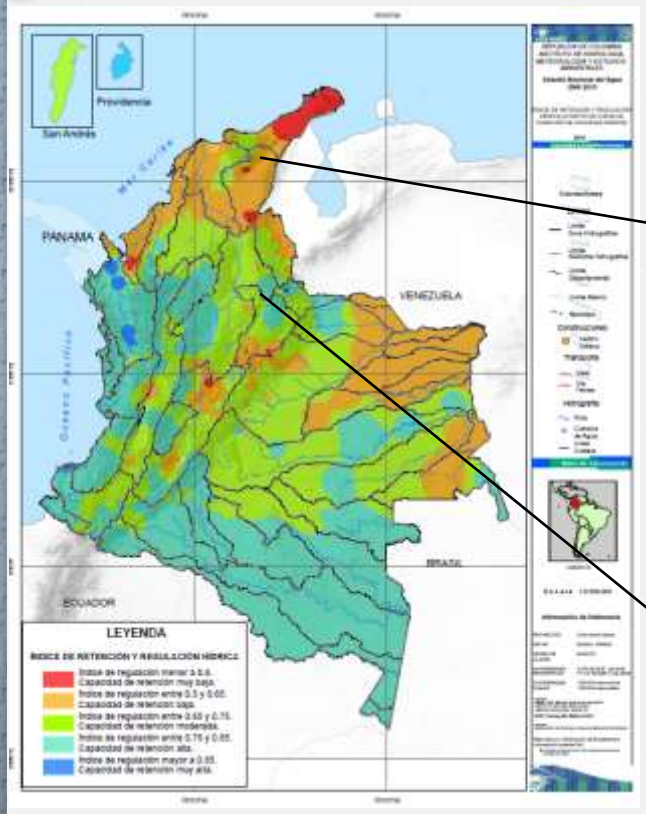




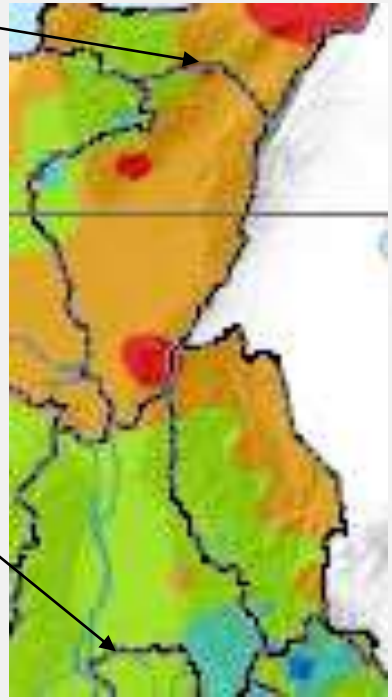


Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

# INDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA – IRH




| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **INDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA – IRH** | volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios. (Vp) | IRH: Vp/Vt | Adimensional | **0,50-0,59** |
| | volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios. (Vt) | | | |

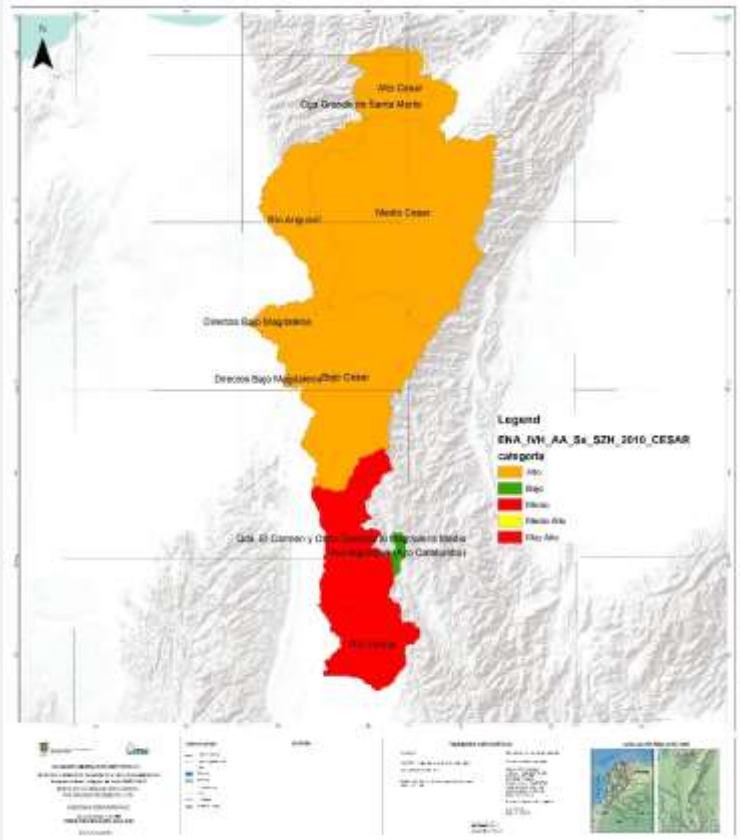


Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

CORPOCESAR

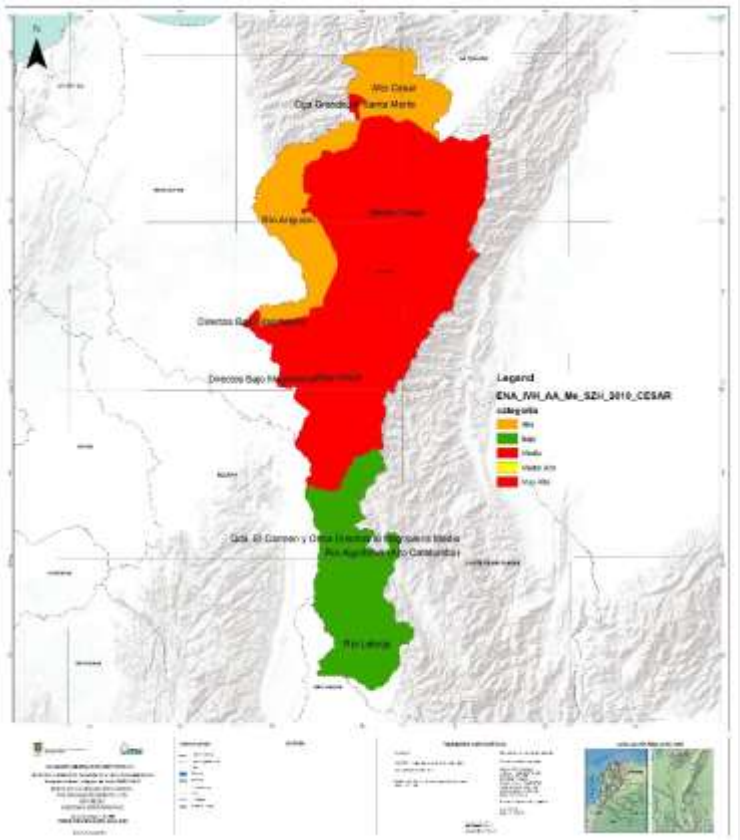
# INDICE DE VULNERABILIDAD HIDRICA POR DESABASTECIMIENTO – IVH

Índice de vulnerabilidad hídrica, condiciones año seco,2010




Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

Índice de vulnerabilidad hídrica, condiciones año medio,2010

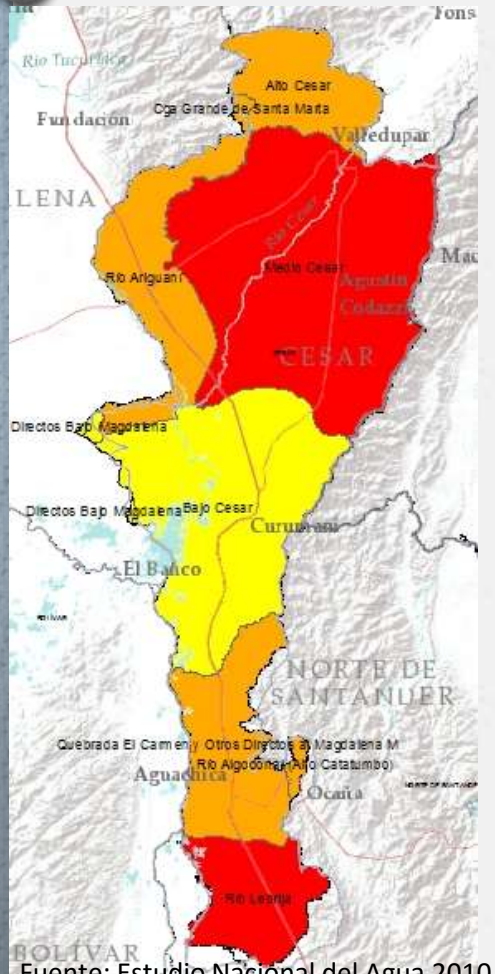



Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **INDICE DE VULNERABILIDAD HIDRICA POR DESABASTECIMIENTO – IVH** | Matriz de relación de rangos del IRH y del IUA. | NA | Adimensional | **ALTO** |

# INDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DEL AGUA – IACAL (AÑO MEDIO)

Fuente: Corpocesar 2016.




Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **INDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DEL AGUA - IACAL** | **catiacal ijt año med**: Es la categoría de clasificación de la amenaza por la potencial alteración de la calidad del agua que representa el valor de la estimación de la carga de la variable de calidad i que se puede estar vertiendo a la subzona hidrográfica j, durante el período de tiempo t dividido por la oferta hídrica propia de un año medio. n: Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5. | IACAL jt-añomed = $\frac{\Sigma catiacal\ ijt - añomed}{n}$ | Adimensional | **MEDIO ALTO-MUY ALTO** |

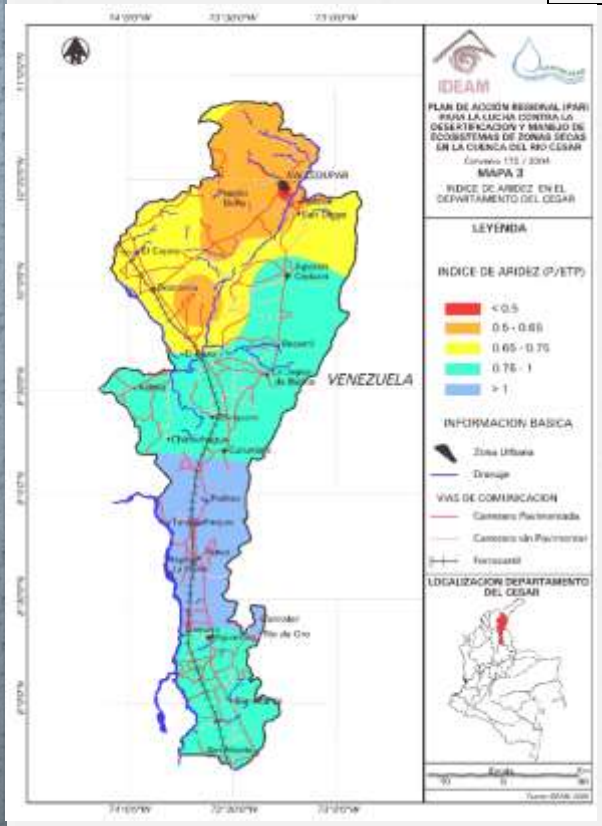
En la siguiente tabla se registran los rangos de los valores alternativos que puede tomar el IACAL, la categoría de clasificación que se le asigna a cada uno de ellos, la calificación del nivel de amenaza al que corresponde y el color que la representa:

| Rangos $\frac{IACAL_{jt-añomed}}{IACAL_{jt-año\,sec}}$ | Categoría de clasificación | Calificación de la amenaza |
|---|---|---|
| $1{,}0 \leq IACAL \leq 1{,}5$ | 1 | Baja |
| $1{,}5 < IACAL \leq 2{,}5$ | 2 | Moderada |
| $2{,}5 < IACAL \leq 3{,}5$ | 3 | Media-Alta |
| $3{,}5 < IACAL < 4{,}5$ | 4 | Alta |
| $4{,}5 \leq IACAL \leq 5{,}0$ | 5 | Muy Alta |

# ÍNDICE DE ARIDEZ

Fuente: Corpocesar e IDEAM 2017.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| ÍNDICE DE ARIDEZ | Precipitación media anual (P)<br>Temperatura media anual ™ | Ia: P/tm+10 | Adimensional | Zona Norte - Centro < 0,75<br>Sur >0,75 |

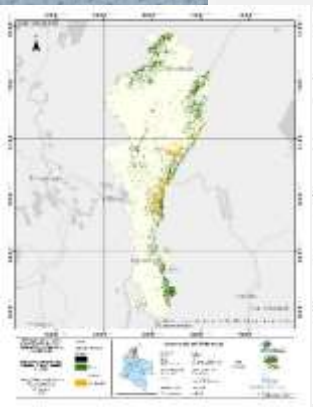



CORPOCESAR

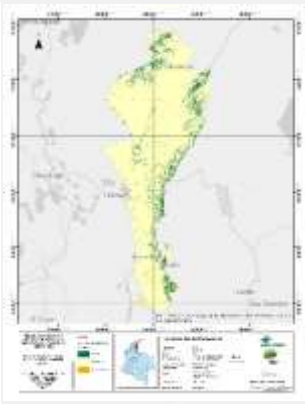
# TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN

Fuente: Corpocesar 2016.

Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_1990



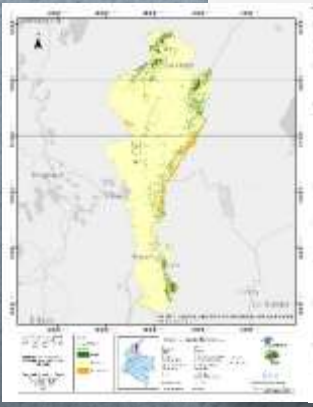
Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2000



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2012



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2005



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2010



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2013



| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN | Superficie cubierta con BN (SCBjt1)<br>Superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento t2 (SCBEjt2) | ((1/(t2-t1)*ln(SCBEjt2/ SCBjt1))*100 | Porcentaje (%) | -0,760 |

IDEAM

**Cesar. Tasa anual de deforestación. 1990:2000, 2000:2005, 2005:2010, 2010:2012[a].**

| Periodo | Momento | Superficie cubierta por bosque natural[1] (ha) | Superficie deforestada[2] (ha) | Promedio anual de superficie deforestada (ha/año) | Proporción de la superficie total sin información[3] (%) | Tasa anual de deforestación[4] (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Δ1 | 1990 $t_1$ | 205.345 | | | | |
| | 2000 $t_2$ | 180.895 | 24.450 | 2.445 | 2,16 | -1,27 |
| Δ2 | 2000 $t_1$ | 180.895 | | | | |
| | 2005 $t_2$ | 138.267 | 42.628 | 8.526 | 2,7 | -5,37 |
| Δ3 | 2005 $t_1$ | 60.449.256 | | | | |
| | 2010 $t_2$ | 59.039.119 | 1.410.137 | 282.027 | 2,8 | -0,47 |
| Δ4 | 2010 $t_1$ | 60.036.759 | | | | |
| | 2012 $t_2$ | 59.704.620 | 332.139 | 166.070 | 2,1 | -0,28 |
| Δ5 | 2012 $t_1$ | 58.936.251 | | | | |
| | 2013 $t_2$ | 58.815.317 | 120.934 | 120.934 | 2,7 | -0,21 |

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques 2014. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia.

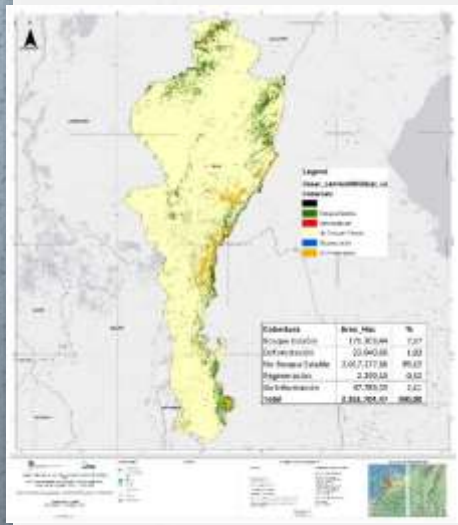
CORPOCESAR

# CAMBIO EN LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| CAMBIO EN LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL | Superficie de bosque que ha sido regenerada entre los momentos de tiempo t1 y t2. (SRjt1-2)<br>Superficie deforestada en la unidad espacial de referencia j entre los momentos de tiempo t1 y t2 (SDjt1-2) | (CSBNjt1-2) = SRjt1-2 - SDjt1-2 | Hectáreas (Ha) | 16.058 Ha - 1990 |

**Mapa de Cambio de Bosque Cesar**_CAMBIO_90-00_ Landsat_C_2014-04-08



**Mapa de Cambio de Bosque Cesar**_CAMBIO_00-05_ Landsat_C_2014-04-08



**Colombia. Cambio en la superficie cubierta por bosque natural según corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible. 1990-2000.**

Hectáreas (ha)

| Corporación autónoma regional o desarrollo sostenible | Superficie de bosque que permaneció estable | Superficie de no bosque que permaneció estable | Superficie deforestada | Superficie regenerada | Superficie sin información | Cambio superficie cubierta por bosque (*) | Promedio anual cambio superficie de bosque (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CORPOCESAR | 183.455 | 1.983.445 | 23.591 | 7.533 | 46.591 | -16.058 | -1.606 |

**Colombia. Cambio en la superficie cubierta por bosque natural según corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible. 2000-2005.**

Hectáreas (ha)

| Corporación autónoma regional o desarrollo sostenible | Superficie de bosque que permaneció estable | Superficie de no bosque que permaneció estable | Superficie deforestada | Superficie regenerada | Superficie sin información | Cambio superficie cubierta por bosque (*) | Promedio anual cambio superficie de bosque (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CORPOCESAR | 178.387 | 2.018.793 | 14.096 | 7.996 | 25.344 | -6.100 | -1.220 |

**Colombia. Cambio en la superficie cubierta por bosque natural según corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible. 2005-2010.**

Hectáreas (ha)

| Corporación autónoma regional o desarrollo sostenible | Superficie de bosque que permaneció estable | Superficie de no bosque que permaneció estable | Superficie deforestada | Superficie regenerada | Superficie sin información | Cambio superficie cubierta por bosque (*) | Promedio anual cambio superficie de bosque (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CORPOCESAR | 172.498 | 2.022.024 | 13.576 | 9.940 | 26.578 | -3.636 | -727 |

**Colombia. Cambio en la superficie cubierta por bosque natural según corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible. 2010-2012.**

Hectáreas (ha)

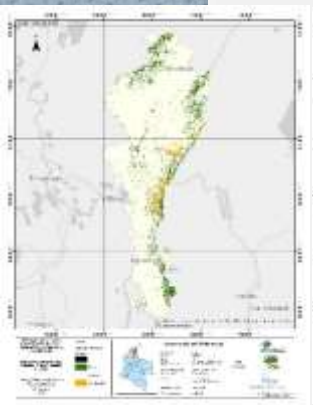
| Corporación autónoma regional o desarrollo sostenible | Superficie de bosque que permaneció estable | Superficie de no bosque que permaneció estable | Superficie deforestada | Superficie regenerada | Superficie sin información | Cambio superficie cubierta por bosque (*) | Promedio anual cambio superficie de bosque (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CORPOCESAR | 193.497 | 2.039.440 | 1.275 | 38 | 10.365 | -1.237 | -618 |

# PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL (PSBN)

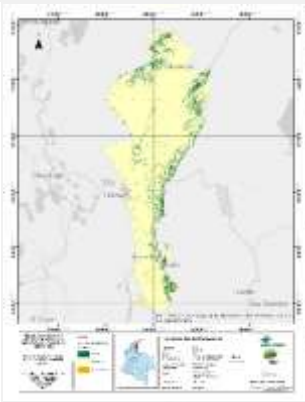
Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL (PSBN) | Superficie cubierta por bosque natural en la unidad espacial de referencia j, en el tiempo t (SCBNjt)<br>superficie de la unidad espacial de referencia j, en el tiempo t (AUERjt) | PSBNjt) = SCBNjt/ SCBNjt | Porcentaje (%) | 9,1% - 1990<br>8% - 2000<br>6,1% - 2005<br>7,3% - 2010<br>8,6% - 2012<br>8,4% - 2013 |

Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_1990



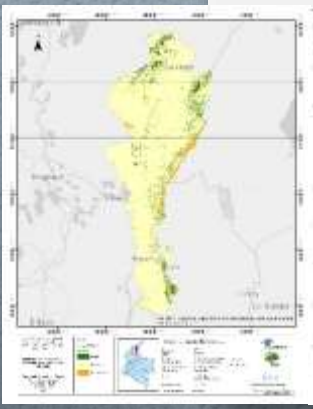
Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2000



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2012



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2005



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2010



Mapa de Bosque no Bosque_Cesar_2013

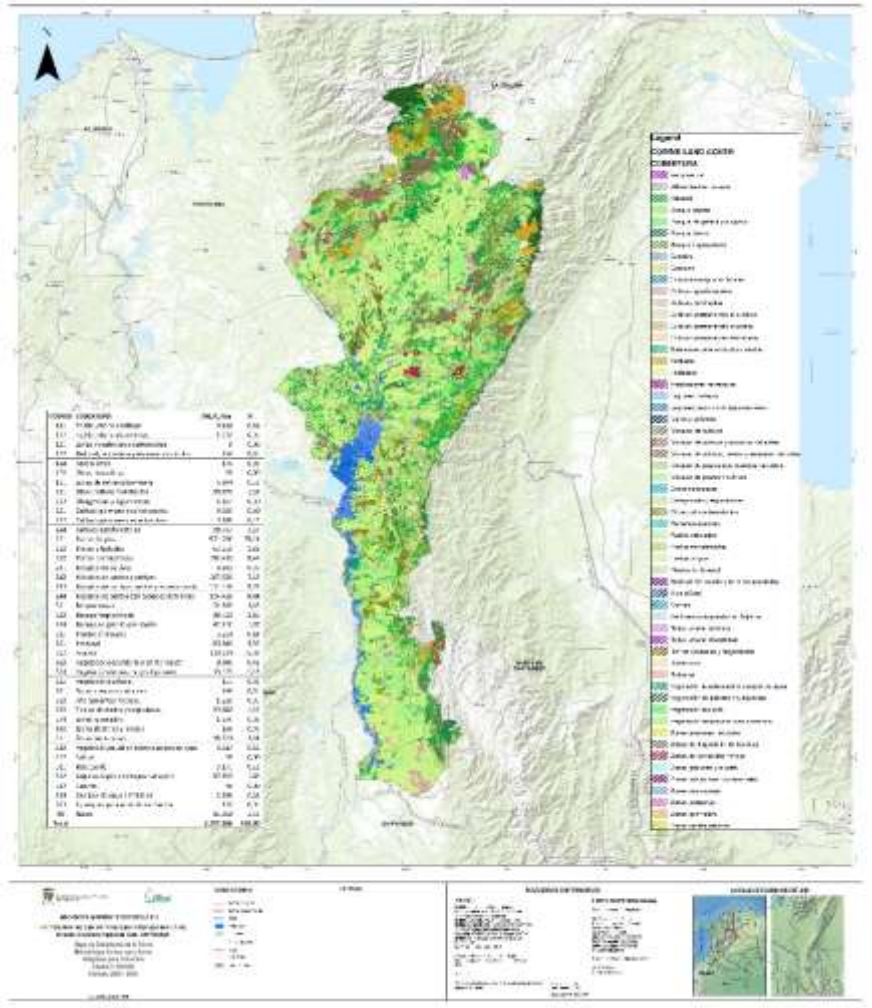


**Cesar. Proporción de la superficie cubierta por bosque natural. 1990, 2000, 2005, 2010, 2012, 2013.**

| Año | Superficie cubierta por bosque natural[1] (ha) | Superficie sin información[2] (ha) | Proporción[3] de la superficie cubierta por bosque natural (%) |
|---|---|---|---|
| 1990 | 205.345 | 39.280 | 9,1 |
| 2000 | 180.895 | 9.436 | 8,0 |
| 2005 | 138.267 | 65.925 | 6,1 |
| 2010 | 164.257 | 49.812 | 7,3 |
| 2012 | 193.600 | 5.407 | 8,6 |
| 2013 | 190.986 | 10.878 | 8,4 |

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques 2014. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia; y Subdireccion de Planeción y Gestión Ambiental 2016, CORPOCESAR. Valledupar, Cesar., Colombia

# TASA ANUAL DE CAMBIO DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR DIFERENTES COBERTURAS (TCDC)



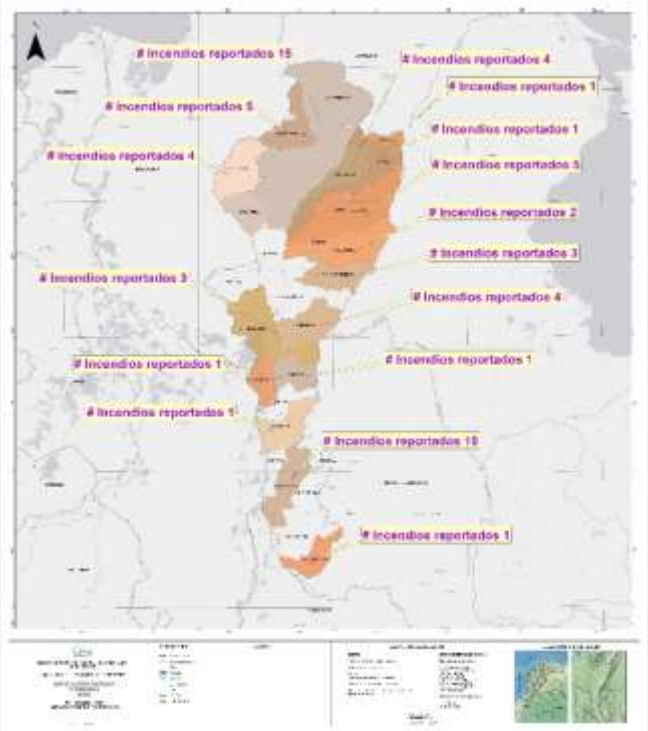
Fuente: Corpocesar 2016.

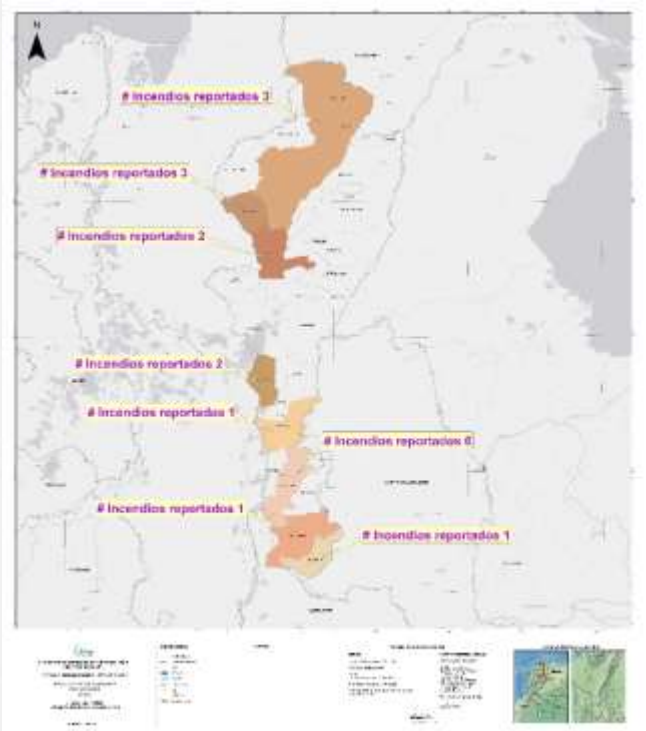
| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **TASA ANUAL DE CAMBIO DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR DIFERENTES COBERTURAS (TCDC)** | Superficies que ocupa la cubierta de la tierra i, en la unidad espacial de referencia j en los instantes de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente (SCTijt1 2 SCTijt2) | TCDC ijt1-2 = (((SCTijt2 - SCTijt1)/SCTijt1)/(t2-t1))*100 | Porcentaje (%) | **SIN INFORMACIÓN** |

# SUPERFICIE DE COBERTURA VEGETAL AFECTADA POR INCENDIOS (SCVjt)

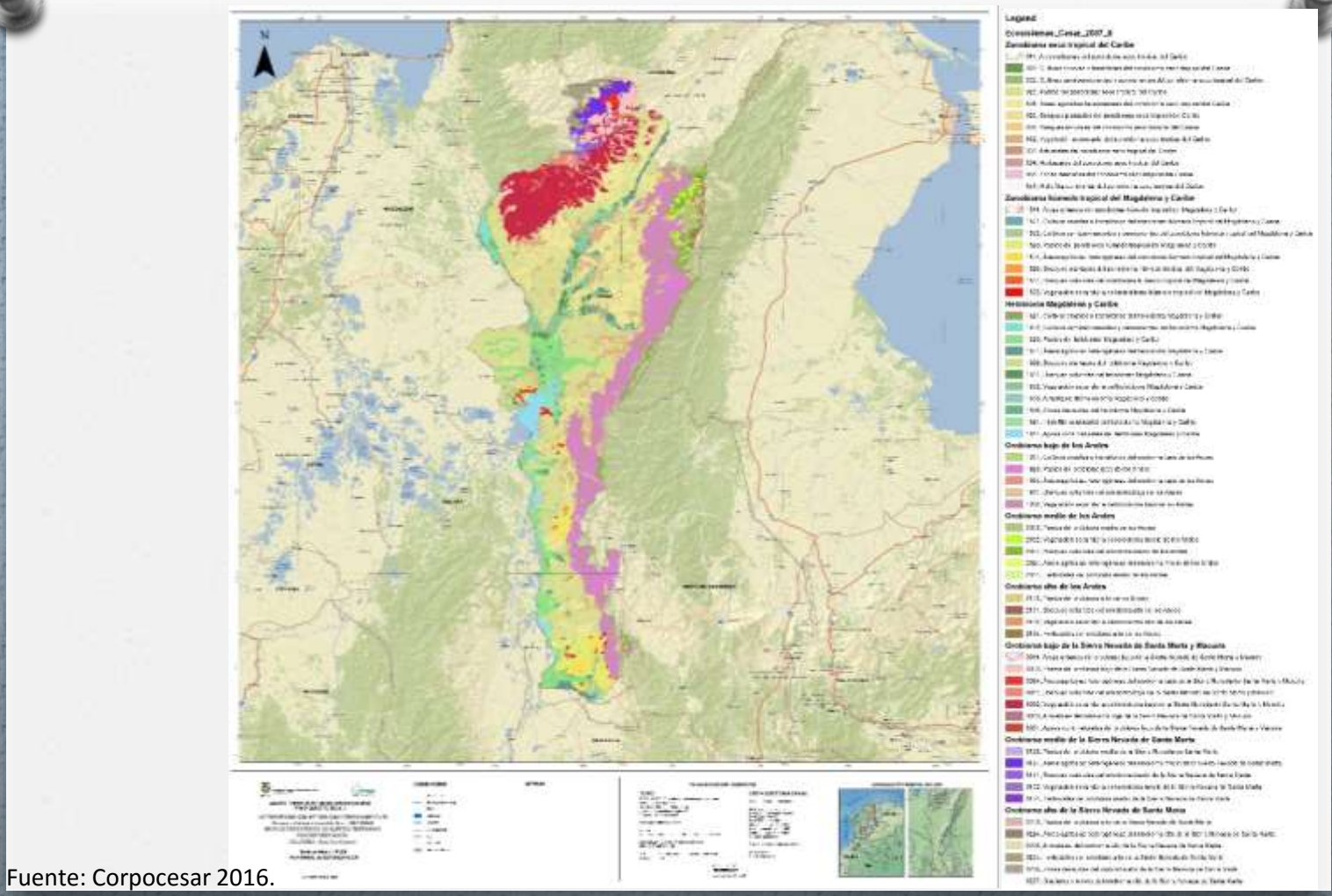
Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **SUPERFICIE DE COBERTURA VEGETAL AFECTADA POR INCENDIOS (SCVjt)** | superficie i que estando cubierta por una cobertura vegetal fue quemada por un incendio en la unidad espacial de referencia j durante el periodo de tiempo t (scvaiijt) | SCVIjt) = Σscvaiijt | Hectáreas (Ha) | 6662 Ha - 2013<br>5212 Ha - 2014<br>4931 Ha - 2015<br>8217 Ha - 2016 |



# SUPERFICIE DE ECOSISTEMAS



Fuente: Corpocesar 2016.

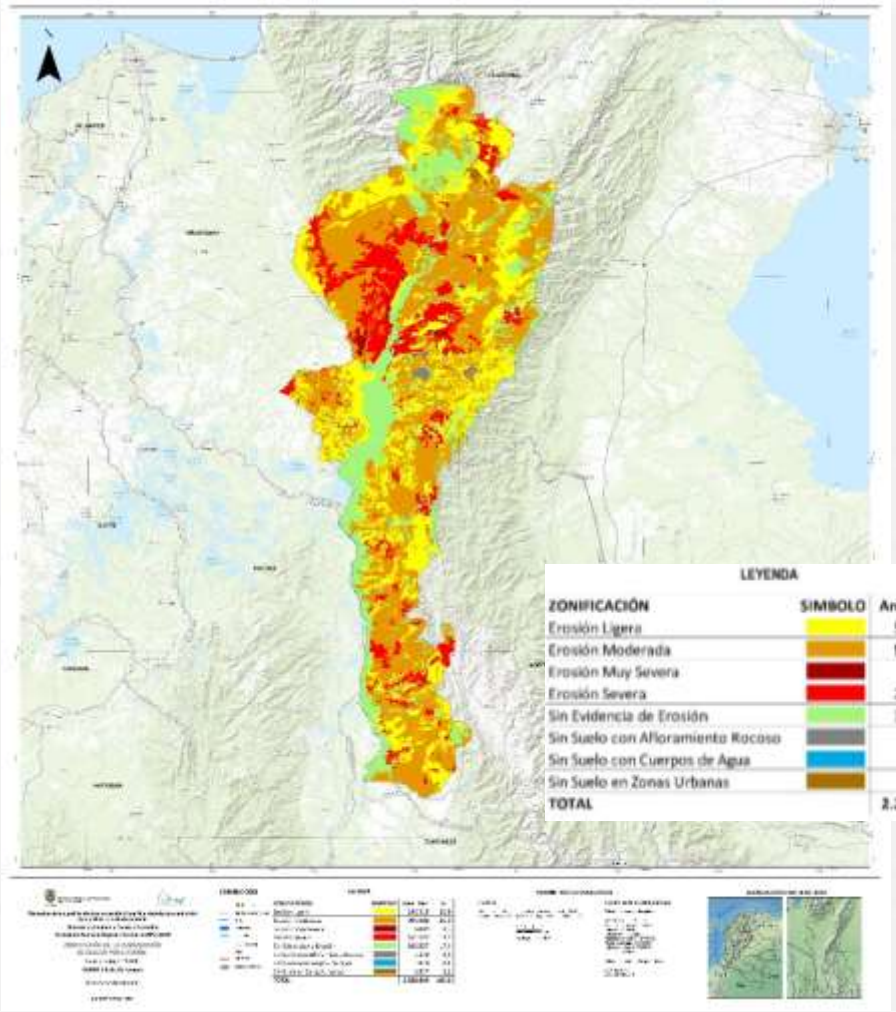
| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **SUPERFICIE DE ECOSISTEMAS** | superficie (Ha.) de uno de los fragmentos j del ecosistema i en el área de interés h (aij)<br>n: es el número de fragmentos del ecosistema (aij) | ATEih = Σaij | Hectáreas (Ha) | Ver anexo |

# EMISIONES GEI

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **EMISIONES GEI** | EPC = Emisiones per cápita de GEI<br>Pj = Parámetro asociado a la actividad económica j en términos de volumen de producción, valor de producción, consumo de combustible ó valor agregado.<br>FEij = Factor de emisión del gas efecto invernadero i en la actividad económica j.<br>Rij = Coeficiente de reducción de emisiones del gas efecto invernadero i en la actividad económica j.<br>PT = Población total nacional.<br>i = Subíndice que representa el tipo de gas efecto invernadero.<br>j = Subíndice que representa el tipo de actividad económica. | $EPC = \frac{\sum_{i=1}^{m}[\sum_{j=1}^{n}[(Pj * FEij) * (1-Rij)]]}{PT}$ | Miles de Toneladas (Giga gramos - Gg) de $CO_2$ equivalente | 656.793 Ton $CO_2$ eq - 2013 - 629.871 Ton $CO_2$ eq 2010 |

# PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR EROSIÓN




Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR EROSIÓN** | superficie afectada por algún grado de erosión (i) SGEi<br>STP = Superficie Total del departamento/país | PSGEN = SGE/STP*100 | Porcentaje (%) | |

# PROPORCIÓN DE ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE REPORTANDO CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **PROPORCIÓN DE ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE REPORTANDO** | Estaciones de calidad de aire en funcionamiento (ECAF)<br>Estaciones de calidad de aire que reportan cumplimiento de la norma (ECACN) | PECCN = ECACN/ECAF*100 | Porcentaje (%) | 91% - 2014 |

# ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE ICA POR CONTAMINANTE (ICA)

Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE ICA POR CONTAMINANTE (ICA)** | $C_{Pjt}$: Es la concentración del contaminante P medida en la estación de monitoreo de la calidad del aire j durante el período de tiempo t, el cual corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes que se está midiendo. | ICA Pjt = IHi - ILo / BPHi - BP Lo* (CPjt - BPLO) + IL | Adimensional en una escala de 0-500 | MODERADO - BUENO |
| | $BP_{LO}$ Es el punto de corte mayor o igual a la concentración del contaminante P medida. Este punto de corte se obtiene de la Tabla No. 3. | | | |
| | IHi: Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte BPHi. Este valor se obtiene de la Tabla No. 3. | | | |
| | ILo: Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte BP Lo. Este valor se obtiene de la Tabla No. 3. | | | |

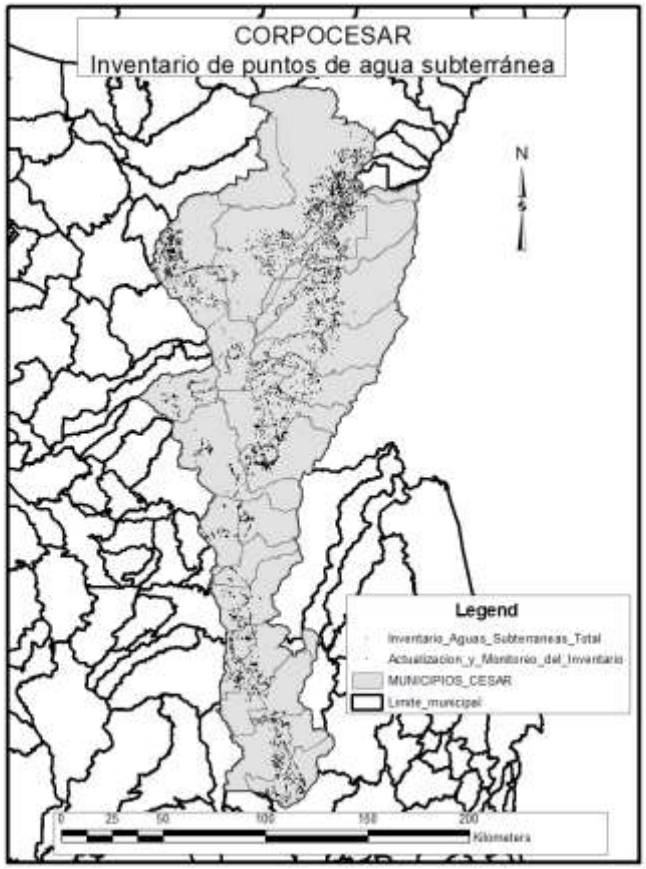
# CONCENTRACIÓN PROMEDIO, POR CONTAMINANTE

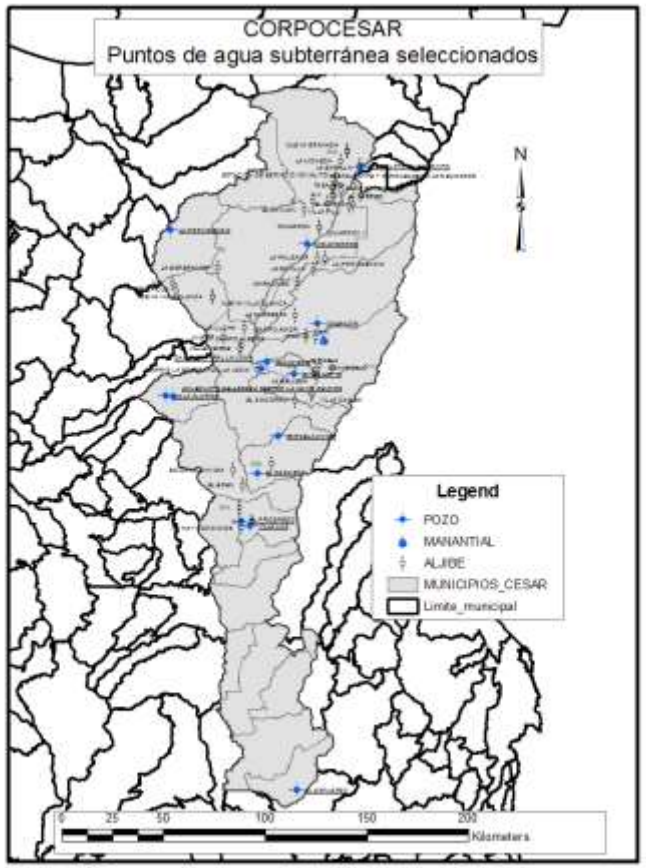
Fuente: Corpocesar 2016.

| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **CONCENTRACIÓN PROMEDIO, POR CONTAMINANTE** | Concentración de PM10, PST, PM2.5 | Según Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (Resolución 2154 de 2010), | µg/m3 | **PM10:** 45,1 - 43,3 **PST:** 84,3 - 89 **PM2.5:** 18,6 - 22,6 |

# DENSIDAD DE PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA POR UNIDAD DE SUPERFICIE

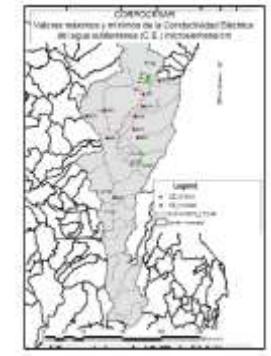
Fuente: Corpocesar 2016.

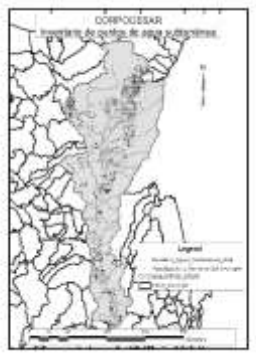


# ICA (Aguas Subterráneas)

Fuente: Corpocesar 2016.






| Nombre | Variables | Fórmula | Unidad de medida | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS** | PH - CE | | PH: Adimensional<br>C.E: microsiemens/cm | |

# *Bendiciones y Gracias!!!!*

CORPOCESAR