

# Territorios litorales y costeros. Antropización de la interfase tierra-mar en la costa Sur uruguaya.

**Mercedes Medina-Alejo Geido**  
**Documento de trabajo-junio 2024**

## Introducción

La investigación desarrollada profundiza el estudio sobre territorios litorales y costeros que se lleva a cabo en el IETU. En etapas anteriores se realizó una caracterización del litoral Sur Uruguayo a escala macro, meso y micro, trabajando en el ámbito terrestre y su interfase con el mar.

En paralelo se comienza a trabajar en equipo interdisciplinario en interacciones tierra-mar, realizando un estudio del espacio costero marino nacional desde la perspectiva del Ordenamiento Territorial, la Planificación Espacial Marina y el Manejo Costero Integrado. Los resultados de la investigación fueron publicados en 2021 en la revista arbitrada Costas Vol.3 (1) PP. 155-186.

En 2023 se da comienzo al desarrollo del Núcleo Interdisciplinario Abordajes interdisciplinarios para una planificación integrada “de la cuenca al mar”, con participación de investigadores de diversas disciplinas. Con el objetivo general de “Aportar, desde un abordaje interdisciplinario, a la planificación integrada “de la cuenca al mar” en Uruguay y la región, consolidando el desarrollo académico del Núcleo en base a actividades de enseñanza y capacitación, investigación y desarrollo conceptual, y articulando con actores nacionales y con socios académicos regionales”, se plantea entre sus objetivos específicos:

- Consolidar e integrar iniciativas de investigación sobre planificación desde la visión integrada “de la cuenca al mar”.
- Aportar al desarrollo de bases conceptuales comunes a nivel regional sobre las “interacciones tierra-mar-tierra” y la visión integral “de la cuenca al mar”, en base a casos de estudio en Uruguay, Argentina y Brasil.
- Contribuir a generar una infraestructura de datos geoespaciales integrados “de la cuenca al mar”, a nivel nacional y regional.

En esta línea de trabajo se plantea la necesidad de la consideración de los servicios ecosistémicos en la planificación del territorio en general y en los territorios costeros en particular, sometidos a cambios y presiones por procesos naturales o por la acción del hombre. La incorporación de la cuantificación de la incidencia sobre los ecosistemas ocasionada por los cambios en el uso y ocupación del suelo es un dato que permitiría tomar decisiones más informadas en el proceso planificador..

Con el **objetivo general** de aportar a la construcción de un índice de antropización de la zona costera, en esta etapa se aborda un método que permita profundizar en la descripción, análisis y cuantificación de los procesos de antropización en las cuencas terrestres de la interfase tierra-mar en la costa Sur uruguaya.

Se trabaja adaptando el método planteado por Ovejero Campos et al (2022) en su estudio para la Ría de Vigo y por Martínez Dueña para Popayán-Colombia (2010). En ambos casos se realiza el cálculo del Índice Integrado Relativo de Antropización (INRA).

Para su aplicación se seleccionan áreas de focalización tomando como base la investigación Territorios litorales y costeros (Medina et al, 2022) para las que se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- 1- Describir las modificaciones en la cobertura y uso del suelo en el área de interfase tierra-mar.

- 2- Identificar las afectaciones de la expansión y consolidación de la urbanización sobre ecosistemas seleccionados.
- 3- Construir un índice de antropización en el ámbito de estudio focalizado.

Se trabaja sobre territorios urbanos y rurales, considerando aspectos naturales y culturales en la diversidad de situaciones detectadas previamente y la emergencia de nuevas modalidades de uso y ocupación. La discusión final permite extraer algunas conclusiones que puedan orientar o redireccionar decisiones en la formulación de instrumentos de ordenamiento territorial.

## **Los servicios ecosistémicos y la planificación costera. Fundamentación y abordaje conceptual**

La costa Sur uruguay, con una extensión de aproximadamente 700 km, alberga el 53 % de la población nacional y el 68 % del producto bruto interno. En este ecotono, producto de la interacción entre el medio terrestre y el acuático, se localizan una diversidad de ambientes y paisajes que sustentan una importante diversidad biológica.(UDELAR-MVOTMA-SNRCC, 2014) Los ecosistemas presentes son la base del desarrollo económico, proveyendo bienes y servicios (regulación del clima, fijación de carbono, fertilidad del suelo, polinización, filtración de contaminantes, provisión de agua limpia, control de las inundaciones, recreación), que posibilitan actividades pesqueras, turismo, desarrollo agrícola-ganadero, entre otras. En las dinámicas y procesos naturales, todas estas actividades provocan constantes cambios, cada vez más acelerados. En estos ámbitos territoriales de gran dinamismo se plantea la necesidad de analizar, o al menos describir, las transformaciones del ambiente provocadas por la acción del hombre a través de las formas de uso y ocupación del suelo. El origen de algunos de estos modos de uso y ocupación territorial son de larga data, iniciados en las primeras acciones de colonización y expansión de la frontera agrícola en nuestro territorio, otros responden a nuevas demandas en el modo de habitar y a la incorporación de nuevas funciones y actividades. El marco jurídico que proporciona la Ley N 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, en su Art 3. define el Ordenamiento Territorial como: “el conjunto de acciones transversales del Estado que tienen por finalidad mantener y mejorar la calidad de vida de la población, la integración social en el territorio y el uso y aprovechamiento ambientalmente sustentable y democrático de los recursos naturales y culturales. El ordenamiento territorial es una función pública que se ejerce a través de un sistema integrado de directrices, programas, planes y actuaciones de las instituciones del Estado con competencia a fin de organizar el uso del territorio. Para ello, reconoce la concurrencia de competencias e intereses, genera instrumentos de promoción y regulación de las actuaciones y procesos de ocupación, transformación y uso del territorio.”([www.gub.uy](http://www.gub.uy)) La protección del ambiente y los recursos naturales se encuentra específicamente mencionada en varios artículos de esta Ley.

En consecuencia los instrumentos de planificación y desarrollo sostenible están vinculados a la conservación del ambiente en general y, por lo tanto, de los ecosistemas en particular en tanto sus funciones-procesos biológicos, geoquímicos y físicos-, producen beneficios a las personas.(Soutullo et al, 2012.p.5 ). La integración de estos en la formulación de planes y proyectos urbano-territoriales está directamente vinculada a la calidad de vida. Desde esta perspectiva el conocimiento de los procesos territoriales causados por la modificación antrópica, que pueden producir alteraciones en los ecosistemas y su degradación, es clave para la toma de decisiones a la hora de planificar.

La valoración de los servicios de los ecosistemas puede enfocarse desde una perspectiva ecológica, social o económica. En el primer caso se centra en aspectos físicos y en la capacidad de generación de servicios, la valoración sociocultural implica la forma en que la sociedad valora o percibe estos sistemas y la valoración económica incorpora estos servicios en los circuitos tradicionales de cualquier operación económica compitiendo en este caso con los objetivos de

conservación o valoración patrimonial frente a los valores económicos de otros usos del suelo.(Fernandez de Manuel et al, 2020)

Es importante considerar los ecosistemas integrados dentro de una red que presenta continuidad y complejidad. En esta dirección se toma el concepto de infraestructura verde como está definido por la Unión Europea: «una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos». A diferencia de la infraestructura gris, que sirve a un único propósito, los espacios verdes ricos en biodiversidad pueden desempeñar una variedad de funciones extraordinariamente útiles, a menudo de forma simultánea y a muy bajo coste, en pro de las personas, la naturaleza y la economía”. (Comisión Europea, 2019, p. 1)

En esta red de elementos multifuncionales es posible distinguir o determinar áreas núcleo, corredores ecológicos, áreas de amortiguación, u otros. Su consideración en los instrumentos de planificación y ordenación del territorio fortalecerá el aporte de cada ecosistema en los servicios que proporcionan tanto en el medio urbano como rural. Los cambios en el uso de suelo, la contaminación y la presencia de especies invasoras, junto con el cambio climático son los principales impulsores de cambios detectados por Fernandez de Manuel et al. (2020). La sustitución de un ecosistema por otro, la contaminación atmosférica, terrestre o acuática, o los cambios en el comportamiento del clima provocan transformaciones en la estructura y funciones, provocando la pérdida de servicios fundamentalmente de regulación y abastecimiento.

Soutullo et al (2012) realizan una evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos en Uruguay. Incluyen ecosistemas nativos y antrópicos, estudiando su contribución a nueve servicios ecosistémicos: producción de alimentos, recursos genéticos, agua para consumo, materiales para construcciones y fibras, combustible, mantenimiento de un clima habitable, la calidad del agua, la amortiguación de eventos extremos, y la disminución de enfermedades y plagas. Tomando información elaborada por Brazeiro et al. (2012) en la que se elabora un mapa de 114 ecosistemas naturales y 5 antrópicos, se identifican 23 categorías en las que se agrupan las anteriores y se calcula la contribución de cada uno a los nueve servicios seleccionados.

La integración de estos servicios a los instrumentos de ordenamiento territorial permitirán tomar decisiones en modos de ocupación y uso del territorio más sostenible

## **Materiales y métodos**

Los trabajos de Ovejero Campos et al. (2022) y Martínez Dueñas (2010) permiten la sistematización cuantitativa de la modificación de los ecosistemas provocada por la acción antrópica. En esta investigación se llevan adelante las siguientes etapas en coherencia con los objetivos formulados:

1-Definición del ámbito territorial de focalización. Se toma como base el estudio sobre territorios litorales y costeros (Medina et al, 2022), fijando total o parcialmente la cuenca nivel 4 (IDEuy)en todos los casos de estudio. La caracterización y descripción del área incluye las principales transformaciones en proceso.

2-Se mapea la evolución de la cobertura del suelo, con énfasis en la urbanización, utilizando como fuentes los vuelos de 1966 y las imágenes de Google del 2002, 2017 y 2023. Se trabaja además con el mapa de Cobertura de Suelo de MVOTMA del 2015, datos INE y otros documentos.

3-Se identifican y mapean los ecosistemas vulnerables o amenazados utilizando como fuentes bases del Mvot, IDEuy, y google maps. Se consultan artículos científicos y bibliografía específica, en particular el estudio sobre Evaluación y Mapeo de Servicios Ecosistémicos en Uruguay (Soutullo et al. 2012) del que se toma la caracterización de los ecosistemas seleccionados. Con base al estudio mencionado y considerando las características de los tramos de focalización se seleccionaron los ecosistemas con mayor presencia en el área. Trabajar sobre la evolución y mapeo de esta información permitirá reconocer en qué situaciones se producen las mayores afectaciones y amenazas.

Considerando las características del ámbito de trabajo, se seleccionan 7 ecosistemas:

-humedales (tanto de depresión como de relieve plano): En ambos casos tienen una contribución alta en la provisión de servicios y en los servicios de regulación. Algunos de los servicios que ofrece son: almacenamiento, regulación de control de la erosión y regulación de la calidad del aire.

-cuerpos de agua (en superficie o subsuelo, sean éstos de agua dulce o salobre) y cuerpos de agua lóticos (ríos y arroyos): En ambos casos tienen una contribución alta en la provisión de servicios y en los servicios de regulación.

- cultivos: contribución alta en provisión de servicios de abastecimiento, tanto para ganadería como para consumo humano, no tiene aportes significativos en servicios de regulación.

- forestación artificial: baja mucho la contribución en provisión ni tiene aportes significativos en servicios de regulación, aunque sí ofrece servicios de abastecimiento.

- monte ribereño, monte parque. Palmeral: Las tres tienen una contribución alta en provisión de servicios como reducción de ruidos y en los servicios de regulación como el control de la erosión y la calidad del aire.

- pradera: tiene una contribución alta en la provisión de servicios de abastecimiento, como lo es para la ganadería, y en los servicios de regulación como puede ser del clima y calidad del aire.

- zonas urbanas y suburbanas: contribuye en mayor medida en servicios culturales y educativos, en sus áreas verdes puede ofrecer servicios culturales y de regulación aunque en menor medida en comparación con sistemas menos antropizados.

#### 4- Cálculo del Índice Integrado Relativo De Antropización (INRA)

*Se entiende por antropización al grado de modificación de un ecosistema original por efectos antropogénicos, sumado a la dificultad que esa modificación representa para que el ecosistema se regenere y a la cantidad de elementos antropogénicos que contenga. (Morin, 1983; Maya, 2001). Tomado de Martínez Dueñas IASCP 2004*

Se realiza una primera aproximación al índice integrado de antropización, trabajando en cuadrantes de 1000x1000m, denominados "Unidades de Análisis (UA)" en forma de grilla para ser estudiadas individual y grupalmente a las cuales se les asigna un uso de suelo relacionado a un valor de antropización a cada uno de los ecosistemas seleccionados a los que se aplica el cálculo de los trabajos de Martínez Dueñas y Ovejeros (2004).

La asignación de un valor a cada una de los ecosistemas tomados de Soutullo et al. (2012) se localiza entre 0 y 1 y permite conocer la antropización parcial de cada UA según ecosistema comprendiendo la cobertura o uso del suelo. Los valores asignados se escalonan según los criterios aplicados al estudio de Soutullo tomando en cuenta la contribución de cada ecosistema a nueve servicios ecosistémicos en Uruguay (servicios de provisión de alimentos, agua para

consumo, materiales de construcción y fibras, combustible y recursos energéticos y servicios de regulación: clima habitable, agua de buena calidad, amortiguación de eventos extremos, control de plagas).

La cobertura de suelo con sus valores de antropización para designar a las SUAs se estableció de la siguiente manera: A) Cuerpos de Agua (0,00), B) Bañados/Humedales (0,17), C) Monte Ribereño/Parque (0,34), D) Pradera (0,51), E) Forestación (0,68), F) Cultivos (0,85), G) Urbana y Suburbana (1,00).

En cada cuadrante se aplica la fórmula 
$$INRA = \frac{\sum SUA}{100}$$

Cuanto mayor es el número mayor es el grado de antropización. Una vez que se realiza el mapeo se hace la sumatoria de los SUAs de cada UA y así tener el grado de antropización de cada cuadrante (UA).

La imagen final se codifica con colores según clasificación para facilitar su lectura teniendo una resolución de 10.000m<sup>2</sup> correspondiente al área de las SUA, cuanto más oscuro el color mayor el grado.

Esta aproximación se realiza para el mapeo realizado con los últimos datos disponibles, quedando la información básica de los períodos anteriores para analizar los procesos.

Con los datos obtenidos se realiza una síntesis comparativa de las situaciones estudiadas y se discuten los resultados.

## **Ámbito territorial**

Se seleccionan 3 áreas de focalización, ubicadas en diferentes situaciones del frente costero. Los usos del suelo, formas de ocupación y dinámicas de cambio pueden ejemplificar situaciones hoy dominantes de nuestra costa. La referencia para la primera profundización toma como referencia la investigación sobre territorios litorales y costeros (Medina et al, 2022), seleccionando situaciones de costa estuarina y oceánica. En todos los casos se incorpora total o parcialmente la cuenca hidrográfica nivel 4. El análisis y los resultados se presentan en cada tramo.

Se han utilizado como fuentes de información y relevamiento imágenes de vuelo de 1966, disponibles en IDEuy e imágenes satelitales de Google. Esta información ha sido procesada y se han elaborado los gráficos en el sistema de información geográfica QGIS y editadas en el editor de gráficos vectoriales Illustrator. Mediante este material se ha podido realizar un estudio de expansión de la superficie construida a través del tiempo haciendo foco en los años 1966, 2007, 2017 y 2023.

### **Área de focalización 1: Colonia del Sacramento-Juan Lacaze**

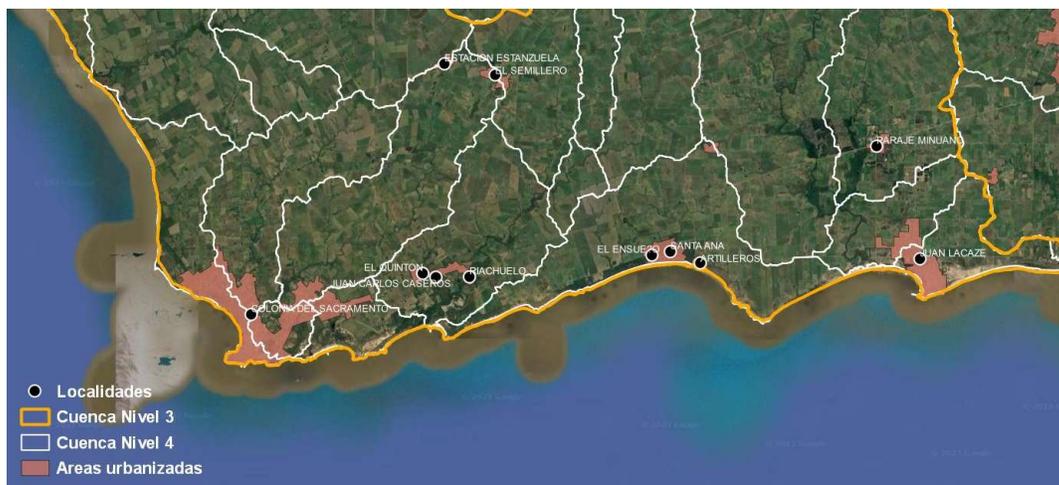
El área de focalización pertenece al tramo 2 entre el arroyo de la Caballada y el Río Santa Lucía, incluyendo para este estudio la ciudad de Colonia del Sacramento. En esta zona se constata una fuerte presencia de corredores eco-regionales identificados por Gutiérrez et al. (2015) Si bien el índice de vulnerabilidad costera al cambio climático es bajo o medio, hacia el Oeste de la ciudad de Colonia la capacidad de amortiguación a eventos extremos es baja, localizándose varias de las situaciones detectadas como áreas piloto ya en 2014 para la formulación de programas de adaptación al cambio climático por la Intendencia de Colonia. (UDELAR-MVOTMA-SNRCC, 2014). La Ruta Nacional N1 conforma un arco que se separa 17 km de la costa en Puntas de

Valdés. El acceso a la costa se produce puntualmente por caminería perpendicular a la misma. En este tramo se localizan los puertos de Colonia del Sacramento y Juan L. Lacaze. En el Riachuelo se localiza infraestructura para la navegación deportiva. La actividad productiva predomina en la zona, aunque se están dando procesos que pueden provocar profundas transformaciones. Tal es el caso del incremento del área de cultivo de soja que puede visualizarse como potencial conflicto, tanto por el impacto en ecosistemas como por el uso de agroquímicos que puedan afectar en áreas residenciales. La urbanización localizada al Este de la ciudad de Colonia del Sacramento. Esta última abarca una superficie de 500 hás sobre la franja costera, ocupando 7 km de la misma sobre playa Ferrando y el Calabrés. Es posible que este emprendimiento active el proceso urbanizador al menos al Este de la ciudad de Colonia del Sacramento. (Medina et al. 2022)

Si bien se toman como límites las cuencas nivel 4 del tramo, en una primera etapa se focaliza en una faja de costa que comprende unos 5km de ancho, incorporando en su totalidad las urbanizaciones costeras.

### Avance de la urbanización

El objetivo de este apartado es el relevamiento del avance urbano en el departamento de Colonia y la interacción tierra-mar que ocurre en el tramo con relación a las inversiones y desarrollos que están ocurriendo en este tramo del departamento. A escala de la cuenca nivel 4 se reconocen cinco centros urbanizados sobre la costa: Colonia del Sacramento, El Ensueño, Santa Ana, Artilleros y Juan L. Lacaze, de los cuales se estudiará a El Ensueño, Santa Ana y Artilleros en conjunto por su cercanía.



1. Cuenca Nivel 3 y 4 con localidades y áreas urbanizadas. Fuentes: IDEuy. Elaboración propia.

**Colonia del Sacramento** es la capital del departamento y la ciudad más poblada de este, tomando datos desde 1966 al presente podemos ver que ha tenido un crecimiento sostenido. La superficie urbanizada se ha densificado y expandido, conectando hacia el Norte con Real de San Carlos y hacia el Noreste con El General, creando así una gran conurbación que en su totalidad cuenta con una densidad poblacional de 71, 87 hab/há, según censo de 2011.

La ciudad está dentro de los planes de Udelar para instalarse en el Suroeste del país eligiéndola como una de las sedes en conjunto con la ciudad de Mercedes,<sup>1</sup> hecho que la convierte en referente de esta zona del país con el atractivo que resulta para las ciudades cercanas y de otros departamentos.

<sup>1</sup> UDELAR. (7 de marzo de 2023). *Udelar prepara su instalación en el suroeste en diálogo con representantes de la región*. <https://udelar.edu.uy/portal/2023/03/udelar-prepara-su-instalacion-en-el-suroeste-en-dialogo-con-representantes-de-la-region/>

Actualmente se están llevando a cabo obras correspondientes a la urbanización +Colonia las cuales no solo implican el desarrollo de la ciudad hacia la costa Este sino también un crecimiento poblacional del doble de habitantes<sup>2</sup> una vez completada. Otro proyecto que tendrá un gran impacto en la Ciudad de Colonia y que implicará una mayor presión en el valor del suelo por su altura es el edificio propuesto por Buquebus. Presentado en abril de 2022, la idea inicial era de un edificio de 140 m de altura que no recibió el visto bueno por parte de la Junta Departamental. Más de un año después, el 6 de octubre de 2023 se aprobó una reversión de este mismo proyecto, esta vez con una altura de 36 metros.<sup>3</sup> Su programa es mixto y propone espacio de estacionamiento y habitaciones, orientado a los pasajeros de la terminal. Cabe aclarar la cercanía de este al barrio histórico de la ciudad y la altura máxima de la zona a implantarse de 16 metros de altura, además del mensaje que el intendente del departamento transmitió a la junta para que este se apruebe: “se sirva autorizar, a título excepcional, la construcción del edificio hasta una altura máxima de 36 metros...”.

Por otra parte se implantará una zona franca en la zona de Real de San Carlos prevista a finalizar sus obras para el segundo semestre de 2025 con una inversión de 20 millones de dólares. El edificio de 4 niveles se ubicará en un predio de 6078 m<sup>2</sup> y tendrá 9300 m<sup>2</sup> capaces de albergar a 1000 trabajadores.<sup>4</sup> Un edificio de esta magnitud tendrá un impacto económico y morfológico importante en una zona mayoritariamente residencial con viviendas unifamiliares en planta baja y de un nivel.

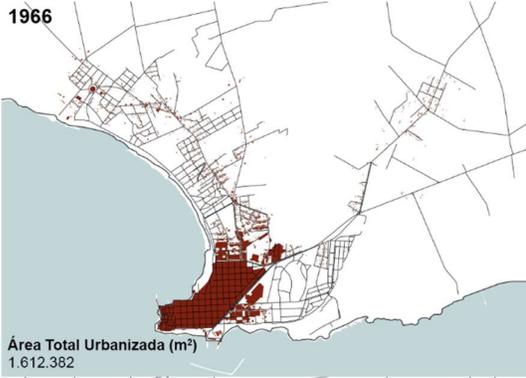
---

<sup>2</sup> La Diaria. (30 de junio de 2023). Ministerio de Ambiente aprobó proyecto urbanístico que prevé duplicar la población de Colonia del Sacramento. <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/6/ministerio-de-ambiente-aprobo-proyecto-urbanistico-que-preve-duplicar-la-poblacion-de-colonia-del-sacramento/>

<sup>3</sup> La Diaria. (5 de octubre de 2023). Junta Departamental de Colonia aprobó proyecto de edificio de 12 pisos impulsado por López Mena. <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/10/junta-departamental-de-colonia-aprobo-proyecto-de-edificio-de-12-pisos-impulsado-por-lopez-mena/>

<sup>4</sup> La Diaria. (22 de noviembre de 2023). *En enero arrancarían las obras de construcción de nueva zona franca de servicios de Colonia del Sacramento.* <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/en-enero-arrancarían-las-obras-de-construccion-de-nueva-zona-franca-de-servicios-de-colonia-del-sacramento/>

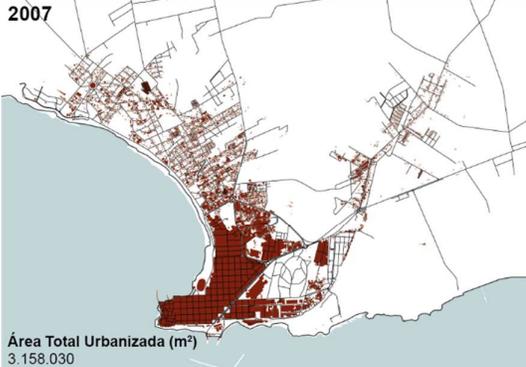
1966



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.612.382



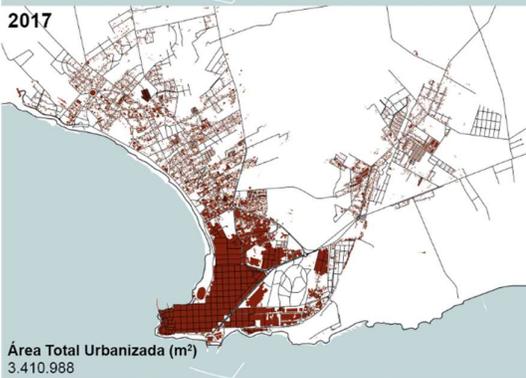
2007



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
3.158.030



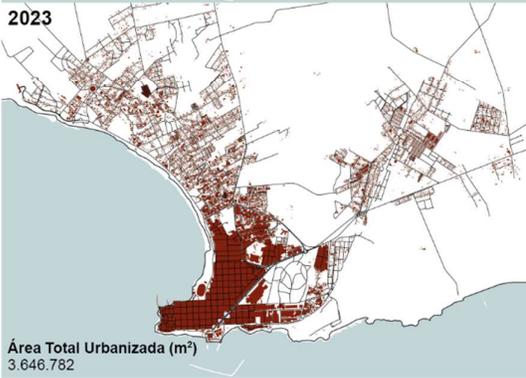
2017



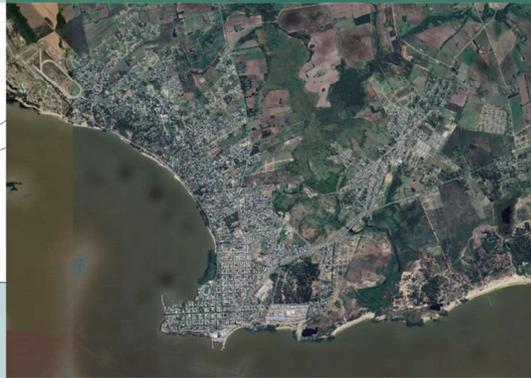
Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
3.410.988



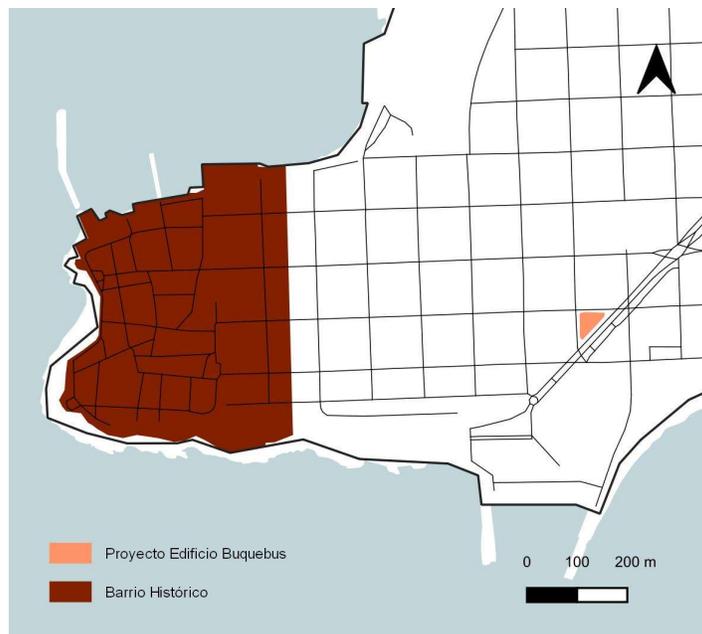
2023



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
3.646.782



2. Colonia del Sacramento 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.

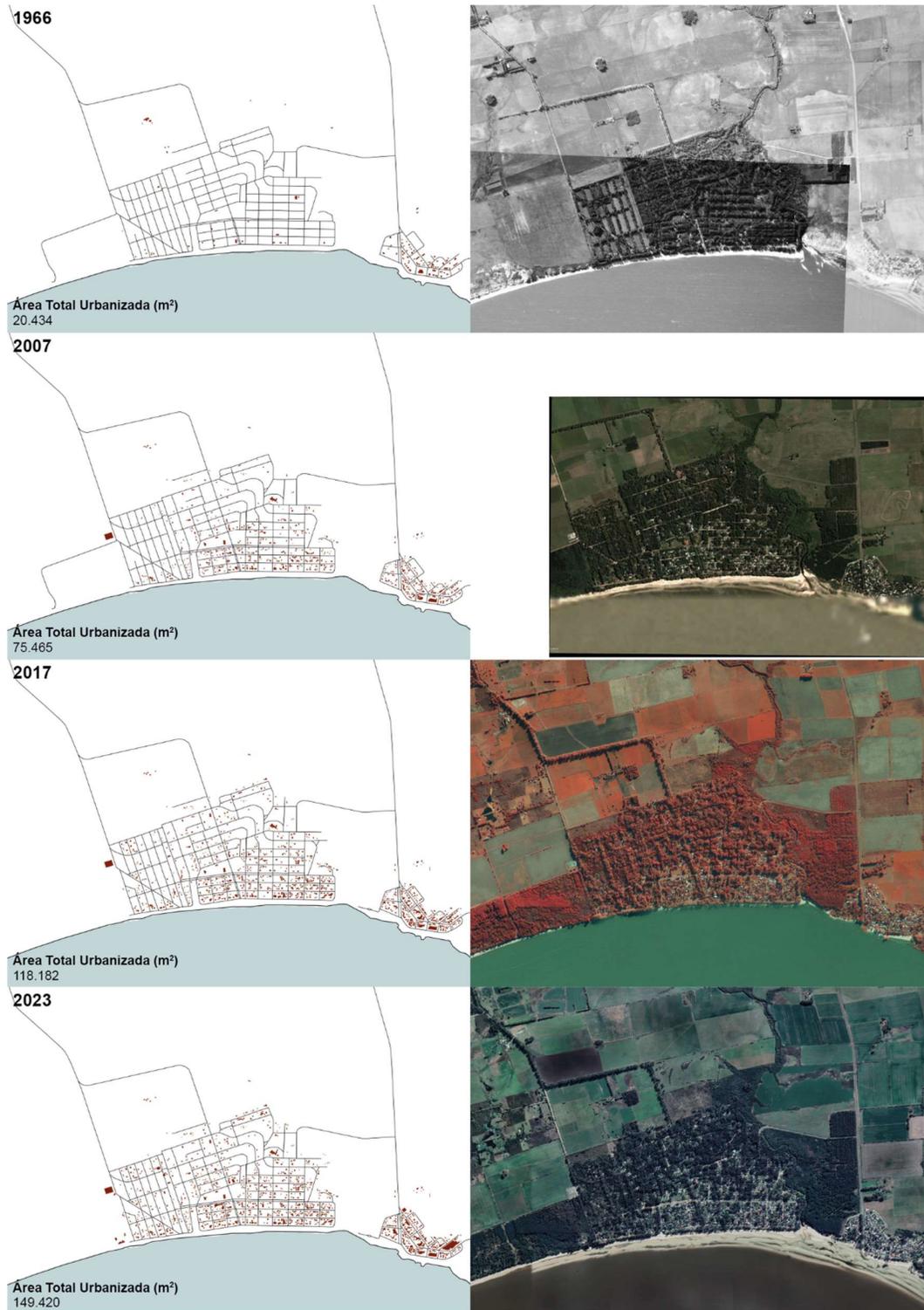


**3. Ubicación de Proyecto edificio Buquebus y el barrio histórico de Colonia del Sacramento. Fuentes: IDEuy. Elaboración propia.**

En el caso de **El Ensueño, Santa Ana y Artilleros** las imágenes relevadas de 1966 muestran una superficie construida de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>, a pesar de que la grilla se ha mantenido intacta en los últimos 57 años, que la superficie construida sigue siendo muy menor a la de la capital departamental y que sigue siendo el menor de los tres relevados, esta se ha expandido y densificado sostenidamente al punto de casi cuadruplicarse para 2007 (75.000 m<sup>2</sup>), y duplicar esta última cifra para 2023 (149.000 m<sup>2</sup>), siendo este el de mayor crecimiento porcentual de los tres poblados relevados tomando como base su superficie construida en 1966. Su acotada densidad poblacional según datos del censo realizado en 2011 es de 21,01 hab/há siendo la menos densa del área.

El Ensueño y Santa Ana fueron fundados en 1946 y su característico bosque es obra de sus primeros pobladores quienes realizaron un enorme trabajo de forestación, siendo este el principal atractivo característico de los balnearios del cual se beneficia su principal actividad económica que es el turismo de descanso. Su bosque está protegido por la Ley Nacional Forestal y por ordenanza de la Junta Departamental de Colonia, sin embargo estas se violan a menudo deforestando sin los permisos necesarios por motivos económicos entre otros, poniendo en riesgo este ecosistema, el principal atractivo que los balnearios poseen. En 2019 la asociación civil Amigos del Bosque propuso la incorporación de la figura de un Guarda Forestal que entre sus tareas asesore a habitantes sobre el manejo de los ejemplares que poseen en sus propiedades, documentando y asesorando en la extracción de estos de manera de generar el menor impacto posible, manteniendo la biodiversidad y promoviendo la conservación del bosque. Controlará la tala y ruidos molestos y elaborará un plan de reforestación para las zonas dañadas. Esfuerzos realizados con el objetivo de conservar el bosque que brinda tantos servicios a sus habitantes y visitantes. (Organización Civil Amigos del Bosque, 2019).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Organización Civil Amigos del Bosque. (2019). Proyecto: Guarda Forestal para la Preservación del bosque de Santa Ana y El Ensueño. [http://www.amigosdelbosque.uy/wp-content/uploads/2019/10/ACAB\\_Guarda\\_Forestal.pdf](http://www.amigosdelbosque.uy/wp-content/uploads/2019/10/ACAB_Guarda_Forestal.pdf)



4. El Ensueño, Santa Ana y Artilleros 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.

**Juan L. Lacaze**, al extremo Este del área de focalización es el que menor crecimiento ha presentado. Comenzó a poblarse en la década de 1860 y a fines del s.XIX y principios del s.XX recibió una gran cantidad de obras de infraestructura incluyendo las de su puerto del cual muchas

industrias se beneficiaron.<sup>6</sup> En el correr del siglo pasado muchas de estas industrias fueron cerrando lo que mermó en la actividad económica de la ciudad.

Para 1966 tenía una superficie construida similar a la de Colonia del Sacramento de 1.600.000 m<sup>2</sup> aproximadamente. Sin embargo su crecimiento ha sido mucho menor, aunque sostenido. Al día de hoy su superficie construida es de 2.000.000 m<sup>2</sup> aproximadamente, habiendo crecido un 25% en 57 años mientras que en ese mismo tiempo Colonia del Sacramento creció 126% y El Ensueño, Santa Ana y Artilleros 645%. Su densidad poblacional tomando datos del censo de 2011 es de 64,06 hab/há.

La ciudad históricamente sufre inundaciones por desborde de la Cañada Blanco y del Río de la Plata, causando daños al Norte de la ciudad<sup>7</sup> y sobre la costa Oeste respectivamente. El plan de ordenamiento territorial aprobado para la ciudad el 6 de noviembre de 2023 amplía el margen de zonas con riesgo de inundaciones, lo cual impacta negativamente en la edificación de nuevas viviendas y en el valor del suelo y viviendas existentes.<sup>8</sup> Sin embargo este permitirá un desarrollo planificado en donde se contemple la incidencia de desastres naturales, se podrá acceder a fondos nacionales e internacionales para reducir efectos del cambio climático y permitirá el realojo de un asentamiento ubicado próximo a la Cañada Blanco. A su vez según el Mapa de Riesgo de inundación realizado por el Ministerio de Ambiente en 2021<sup>9</sup> considera a la ciudad con un nivel de riesgo muy alto. Se prevé el crecimiento de la ciudad hacia el Oeste en concordancia al proyecto de medida cautelar aprobado en mayo de 2022 que prohíbe la construcción y/o alambrado de predios costeros en una franja de 150 m desde la ribera más alta del Río de la Plata desde Juan L. Lacaze hasta Boca del Rosario.<sup>10</sup>

---

<sup>6</sup> Colonia. (s.f.). JUAN LACAZE La historia industrial, sus recursos y su salida al mar. <https://colonia.gub.uy/turismo/unaCiudad.php?x=bd307a3ec329e10a2cff8fb87480823da114f8f4>

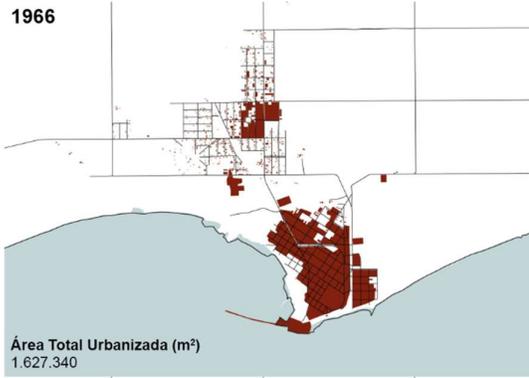
<sup>7</sup> La Diaria. (7 de noviembre de 2023). Junta de Colonia aprobó plan de ordenamiento territorial de Juan Lacaze. <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/junta-de-colonia-aprobo-plan-de-ordenamiento-territorial-de-juan-lacaze/>

<sup>8</sup> La Diaria. (3 de noviembre de 2023). FA votará en contra del plan de ordenamiento territorial de Juan Lacaze debido a la extensión de las zonas consideradas inundables. [https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/fa-votara-en-contra-del-plan-de-ordenamiento-territorial-de-juan-lacaze-debido-a-la-extension-de-las-zonas-consideradas-inundables/?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=colonia](https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/fa-votara-en-contra-del-plan-de-ordenamiento-territorial-de-juan-lacaze-debido-a-la-extension-de-las-zonas-consideradas-inundables/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=colonia)

<sup>9</sup> Ministerio de Ambiente. (19 de julio de 2021). *Mapa de Riesgo*. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/mapa-riesgo>

<sup>10</sup> La Diaria. (4 de octubre de 2022). Edil colorado presentará proyecto de medida cautelar para evitar construcciones en la costa de Colonia. <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2022/10/edil-colorado-presentara-proyecto-de-medida-cautelara-para-evitar-construcciones-en-la-costa-de-colonia/>

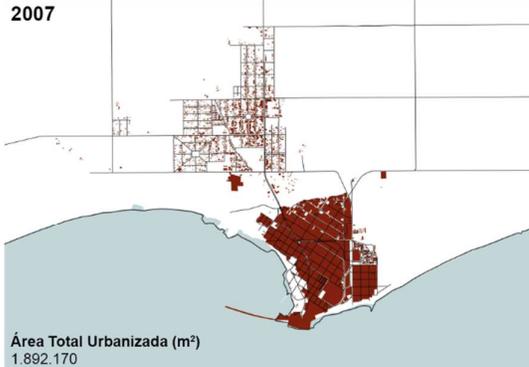
1966



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.627.340



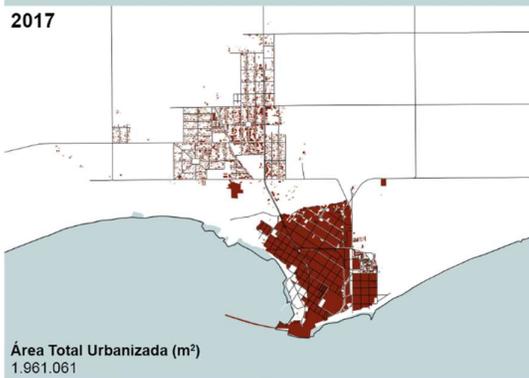
2007



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.892.170



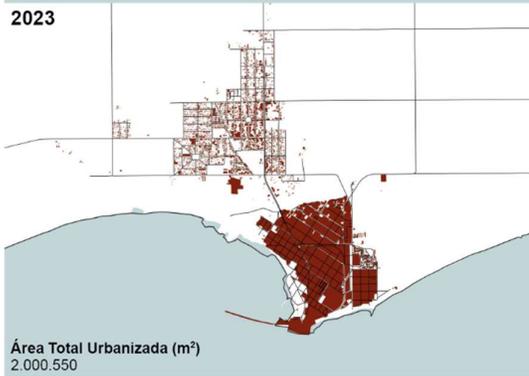
2017



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.961.061



2023



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
2.000.550

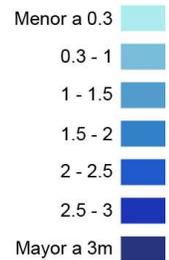


5. Juan L. Lacaze 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.





**Modelo de Inundación Costera Escenario 1  
Tiempo de retorno: 50 años**



**6. Modelo de Inundación Costera Escenario 1. Tiempo de Retorno: 5, 10, 25 y 50 años. Fuentes: Ministerio de Ambiente, Google Maps. Elaboración propia.**



**7. Gráficos de crecimiento de área construida expresada en m<sup>2</sup> desde 1966 a 2023. Fuente: Elaboración propia**



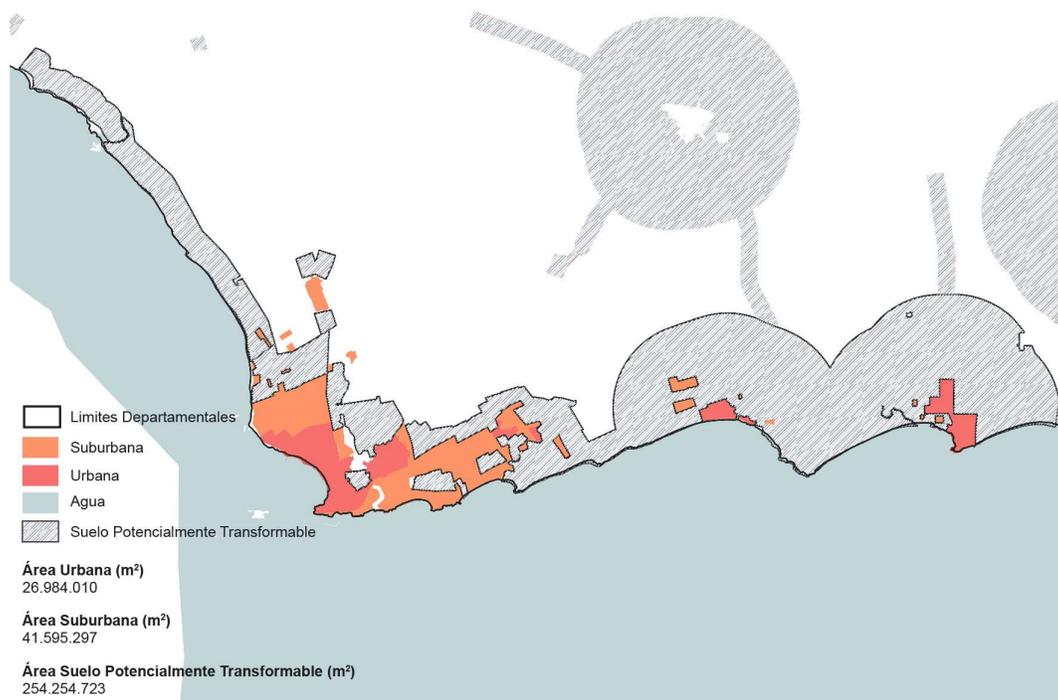
**8. Gráficos de crecimiento poblacional desde 1963 a 2011. Fuente: Elaboración propia**

### Categorías de Suelo

El área urbana del tramo es de aproximadamente 2.698 há y suburbana de 4.159 há aproximadamente, siendo el resto categorizado en los instrumentos de ordenamiento territorial como suelo rural y rural natural. Sin embargo hay una gran parte de este suelo rural que se encuentra considerado como Suelo Potencialmente Transformable y abarca un área de aproximadamente 25.425 há. Esta área no es solamente casi 4 veces más grande que el área urbana y suburbana existente, sino que en caso de transformar su clasificación y posteriormente extender la superficie urbanizada, podría llegar a unificar a los tres centros poblados relevados

y consolidar la ocupación continua del frente costero del tramo con una mayor afectación de sus ecosistemas. A la vez están planteados corredores que funcionan como conectores entre el posible desarrollo urbano de la costa y los ámbitos más alejados de esta.

En el primer semestre de 2023 según datos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca el valor del precio del suelo en el departamento de Colonia tuvo un aumento significativo. El precio promedio de la hectárea del departamento fue de \$USD 9.325, el cual implica un incremento del 35% en comparación con el promedio de 2022.<sup>11</sup> Este incremento del valor de la hectárea demuestra el interés por el suelo del departamento.



9. Categorización de Suelo. Fuentes: MVOTMA, IDEuy. Elaboración propia.

Tomando la población del tramo relevada en el censo de 2011 distribuida en los tres poblados el total es de 43.130 habitantes distribuidos en 6.858 há de área urbana y suburbana, dando una densidad poblacional de 6,29 hab/há. Si tomáramos esta misma densidad y la aplicáramos al área de Suelo Potencialmente Transformable nos daría una población total del tramo de 203.040 habitantes.

### + Colonia

En junio de 2023 el Ministerio de Ambiente aprobó el proyecto urbano para realizar la ciudad +Colonia. Esta "ciudad inteligente" estará situada al Este de la actual ciudad en 515 hectáreas a lo largo de 7 kilómetros sobre el frente costero. Se prevé una primera etapa de 200 hectáreas entre la Playa Ferrando y la Playa El Calabrés que albergará a aproximadamente 1000 personas,<sup>12</sup> por la cual ya han sido sancionados por realizar trabajos de caminería sin los

<sup>11</sup> La Diaria. (28 de noviembre de 2023). *Notorio aumento del precio de la hectárea de tierra en Colonia.*

[https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/notorio-aumento-del-precio-de-la-hectarea-de-tierra-en-colonia/?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=colonia](https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/11/notorio-aumento-del-precio-de-la-hectarea-de-tierra-en-colonia/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=colonia)

<sup>12</sup> El País. (3 de diciembre de 2023). *Empezó la construcción de la "ciudad inteligente" +Colonia, ¿de cuánto es la inversión inicial?*. <https://www.elpais.com.uy/negocios/noticias/empezo-la-construccion-de-la-ciudad-inteligente-colonia-de-cuanto-es-la-inversion-inicial>

permisos necesarios y en donde anteriormente se tuvo que realizar el realojo de la villa Las Malvinas para comenzar estos trabajos,<sup>13</sup> siendo este el asentamiento más populoso del departamento con casi 250 familias y ubicado en terrenos inundables, que según las gráficas de inundación costera gran parte del área queda bajo agua en periodos cortos de retorno (Ministerio de Ambiente).

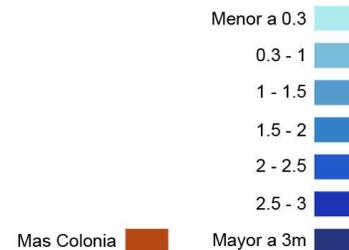


---

<sup>13</sup> Abella, Francisco. (19 de abril de 2022). *Avanza proceso para realojar a familias de asentamiento Las Malvinas de Colonia del Sacramento*. La Diaria. <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2022/4/avanza-proceso-para-realojar-a-familias-de-asentamiento-las-malvinas-de-colonia-del-sacramento/>



**Modelo de Inundación Costera Escenario 1**  
**Tiempo de retorno: 50 años**



**10. Modelo de Inundación Costera Escenario 1. Tiempo de Retorno: 5, 10, 25 y 50 años. Fuentes: Ministerio de Ambiente, Google Maps, +Colonia. Elaboración propia.**

Publicitada como “la primera smart city de Latinoamérica”, este parece ser más un eslogan de ciudad utópica que una posibilidad real de llevar a cabo, además de que las propuestas presentadas y las denominaciones siguen la misma lógica.

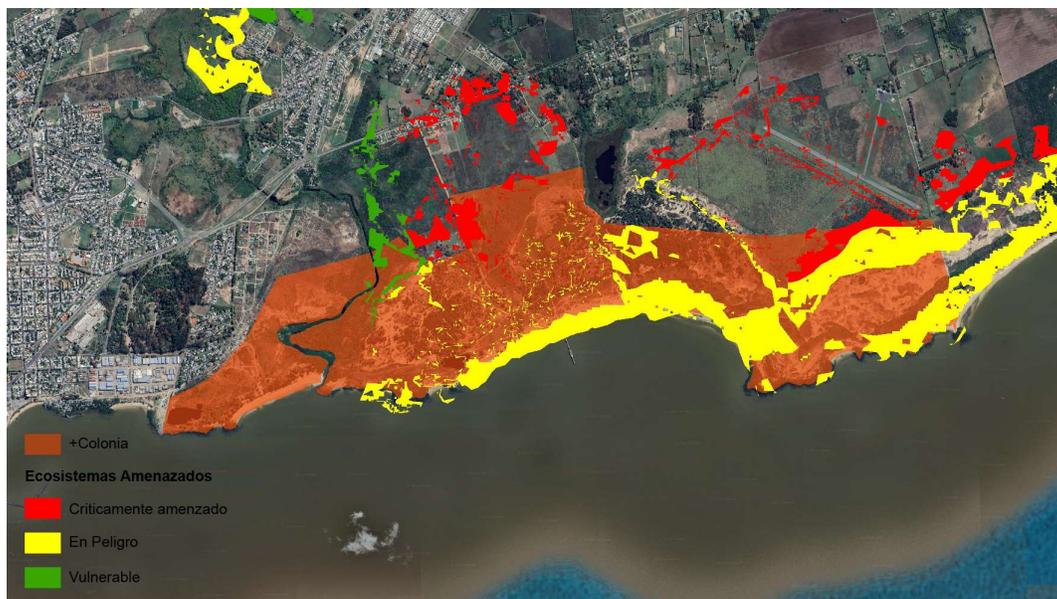
- Proponen implementar un “sistema tecnológico de participación ciudadana mediante tecnología blockchain que proporcionará un token a cada uno de sus habitantes” con el cual se podrá votar y tomar decisiones del fuero público de la ciudad.
- No conformes con el gentilicio de colonense, crean uno propio: “*mascolonos*”, y las primeras empresas incorporadas al proyecto no son simplemente fundadoras sino que son “*más founders tech*”.
- En el afán de ser una ciudad destacada en avance tecnológico e incorporación de habitantes jóvenes, publicitan el proyecto en el juego de battle royale Fortnite con un mapa maqueta de la ciudad donde se realiza un torneo con premios.

Además de tecnológica la presentan como sustentable indicando que la tecnología implementada y el proyecto en sí no será realizado a expensas del bienestar y conservación de los ecosistemas en donde se implantará. Sustentable mediante machine learning tomando base de datos de usuarios para optimización de energía y recursos, y la utilización de la red de aguas grises no potables para riego y otros usos<sup>14</sup> son algunas de las características que publicitan para disminuir el impacto que el proyecto en realidad tendrá y presentar una imagen más verde de este. Sin embargo estos no son más que títulos de los cuales no han podido profundizar, además de que se implantará sobre ecosistemas amenazados clasificados como: vulnerables, en peligro y críticamente amenazados.

<sup>14</sup> En Perspectiva. (7 de septiembre de 2023). “+Colonia” propone que 30 mil personas vivan y trabajen en una ciudad “rioplatense” e inteligente [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=WPWYdOdZhh4>

“El “Programa de sustentabilidad de +Colonia” es vago, incompleto, repetitivo y no está dimensionado ni adaptado a la envergadura del plan-proyecto presentado públicamente. Es una lista que podría aplicarse a cualquier iniciativa...”<sup>15</sup>

Roitstein, 2024



11. Ecosistemas amenazados. Fuentes: MVOTMA, Google Maps. Elaboración propia

Se han aprobado tres solicitudes de excepción presentadas por la desarrolladora de +Colonia a la junta departamental de Colonia. Pasó del desarrollador hacerse cargo de la totalidad de las obras de infraestructura a hacerse cargo del 50% y actualmente a tan solo el 30%.<sup>16</sup> Se ha recategorizado el suelo de rural a turístico incrementando el valor de este en casi un 1000%. Aunque no se han obtenido los permisos de impacto ambiental por parte de UTE, OSE, ni sobre las comunidades se ha comenzado con trabajos de caminería. Por último las garantías que +Colonia le otorga a la intendencia de Colonia en caso de no cumplir con lo pactado es de 2,5 millones de dólares, cifra insignificante en comparación a la ganancia que han acumulado con el simple hecho de la recategorización del suelo.<sup>17</sup>

## Infraestructura

La duplicación de la población de una ciudad implica una inversión en infraestructura capaz de soportar un crecimiento así de importante. A la vez que comienzan las obras de este proyecto urbanístico también lo hacen las obras de infraestructura en la Ciudad de Colonia. Las obras en el puerto implican una inversión de 20 millones de dólares para realizar una ampliación de 720 m<sup>2</sup> aproximadamente, esta es la segunda etapa de obras en el puerto habiéndose realizado la primera en 2022. La fecha estimada de finalización es para el segundo semestre de 2024, un

<sup>15</sup> Roitstein, Florencia. (31 de enero de 2024). +Colonia y el “relato” de la sustentabilidad. La Diaria. <https://ladiaria.com.uy/opinion/articulo/2024/1/colonia-y-el-relato-de-la-sustentabilidad/#fn-1>

<sup>16</sup> La Diaria. (25 de octubre de 2023). Intendencia de Colonia flexibilizó exigencias para desarrollo de megaemprendimiento inmobiliario +Colonia. [https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/10/intendencia-de-colonia-flexibilizo-exigencias-para-desarrollo-de-megaemprendimiento-inmobiliario-colonia/?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=colonia](https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/10/intendencia-de-colonia-flexibilizo-exigencias-para-desarrollo-de-megaemprendimiento-inmobiliario-colonia/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=colonia)

<sup>17</sup> Roitstein, Florencia. (15 de enero de 2024). +Colonia, +transparencia +participación comunitaria. La Diaria. <https://ladiaria.com.uy/opinion/articulo/2024/1/colonia-transparencia-participacion-comunitaria/>

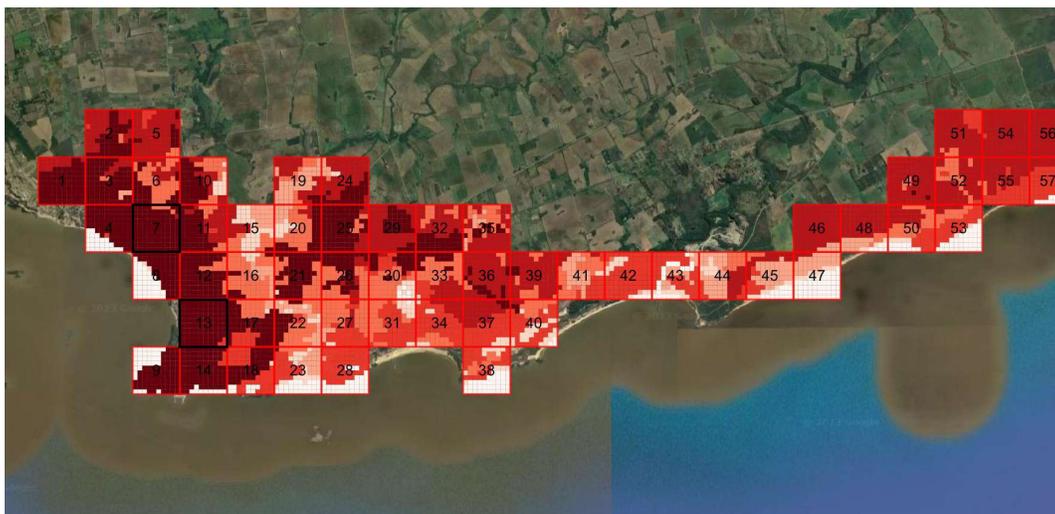
año antes de la fecha estimada de inauguración de +Colonia, y según las autoridades el puerto se sumaría como destino turístico de cruceros de menor porte.<sup>18</sup> A la vez ya se inauguró la primera planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad ubicada en un predio lindero a la zona franca. Esta implicó obras de conducción de aguas residuales al sitio, una estación de bombeo y planta de tratamiento.<sup>19</sup>

### Resultados del INRA en Colonia

En esta área de focalización ubicamos 106 UA, las cuales se dividen en 100 SUA a las cuales se les asigna un uso de suelo relacionado a un valor de antropización.

La cobertura más encontrada fue la F correspondiente a Cultivos, ocupando el 35,85% de la superficie total del tramo y la totalidad de los cuadrantes (UA) 71 y 74. Los cuadrantes más antropizados del estudio son el 13 y el 7 (marcados en negro) con índices de antropización de 99,04 y 97,4 respectivamente, ubicados en la ciudad de Colonia del Sacramento con 97% y 94% respectivamente de su superficie urbanizada.

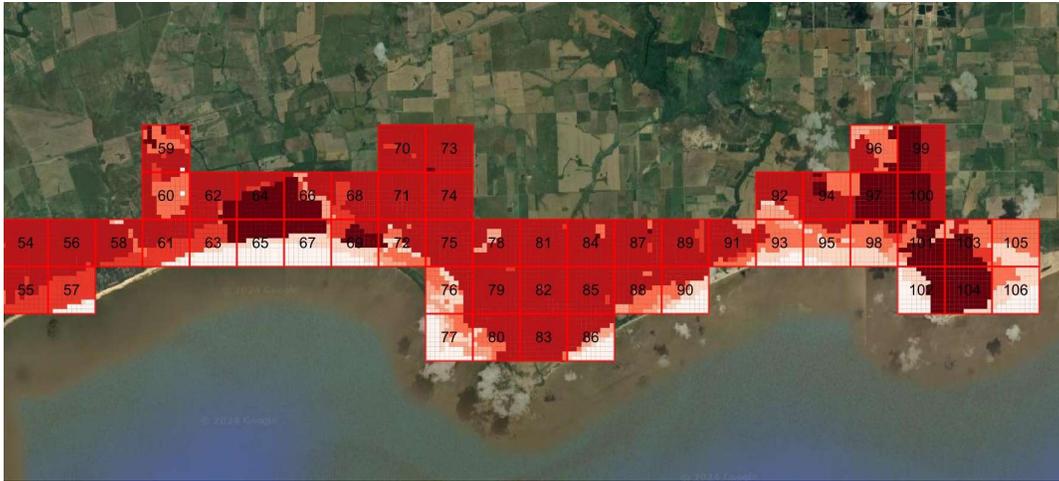
Los cuadrantes menos antropizados son el 47 y 106 ambos con un índice de 17,34 y ubicados equidistante a Colonia del Sacramento y El Ensueño, Santa Ana y Artilleros, y al Este de Juan L. Lacaze respectivamente.



12. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área Colonia del Sacramento. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.

<sup>18</sup> La Diaria. (21 de septiembre de 2023). *Puerto de Colonia movilizará más de 2,5 millones de personas en 2023, estimó presidente de ANP.* <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/9/puerto-de-colonia-movilizará-más-de-25-millones-de-personas-en-2023-estimo-presidente-de-anp/>

<sup>19</sup> La Diaria. (10 de octubre de 2023). *Inauguraron la primera planta de tratamiento de aguas residuales de Colonia del Sacramento.* <https://ladiaria.com.uy/colonia/articulo/2023/10/inauguraron-la-primera-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-de-colonia-del-sacramento/>



13. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área El Ensueño, Santa Ana y Artilleros a Juan L. Lacaze. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.

| Cuadrante (UA) | Grado de Antropización | Cuadrante (UA) | Grado de Antropización |
|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 1              | 97,30                  | 54             | 84,83                  |
| 2              | 91,65                  | 55             | 77,18                  |
| 3              | 94,73                  | 56             | 84,83                  |
| 4              | 75,68                  | 57             | 58,48                  |
| 5              | 84,06                  | 58             | 78,03                  |
| 6              | 73,50                  | 59             | 73,71                  |
| 7              | 97,40                  | 60             | 64,43                  |
| 8              | 57,34                  | 61             | 69,53                  |
| 9              | 67,00                  | 62             | 86,27                  |
| 10             | 75,43                  | 63             | 46,87                  |
| 11             | 88,53                  | 64             | 93,90                  |
| 12             | 93,63                  | 65             | 43,87                  |
| 13             | 99,04                  | 66             | 81,34                  |
| 14             | 89,72                  | 67             | 33,44                  |
| 15             | 42,63                  | 68             | 80,41                  |
| 16             | 51,95                  | 69             | 51,16                  |
| 17             | 80,80                  | 70             | 84,32                  |
| 18             | 75,45                  | 71             | 85,00                  |
| 19             | 58,38                  | 72             | 61,78                  |
| 20             | 61,62                  | 73             | 85,30                  |
| 21             | 83,00                  | 74             | 85,00                  |
| 22             | 55,81                  | 75             | 84,32                  |
| 23             | 33,13                  | 76             | 48,79                  |
| 24             | 84,89                  | 77             | 20,06                  |

|    |       |                 |       |
|----|-------|-----------------|-------|
| 25 | 94,62 | 78              | 78,88 |
| 26 | 78,28 | 79              | 84,66 |
| 27 | 58,14 | 80              | 68,85 |
| 28 | 45,22 | 81              | 84,83 |
| 29 | 90,40 | 82              | 84,83 |
| 30 | 61,51 | 83              | 84,32 |
| 31 | 55,08 | 84              | 83,45 |
| 32 | 85,94 | 85              | 84,66 |
| 33 | 70,51 | 86              | 48,62 |
| 34 | 65,45 | 87              | 84,13 |
| 35 | 71,35 | 88              | 68,51 |
| 36 | 85,17 | 89              | 83,47 |
| 37 | 72,66 | 90              | 40,63 |
| 38 | 33,15 | 91              | 72,08 |
| 39 | 80,16 | 92              | 70,55 |
| 40 | 51,45 | 93              | 36,38 |
| 41 | 51,85 | 94              | 79,17 |
| 42 | 58,48 | 95              | 38,76 |
| 43 | 43,18 | 96              | 64,57 |
| 44 | 49,30 | 97              | 94,35 |
| 45 | 42,16 | 98              | 45,83 |
| 46 | 80,92 | 99              | 92,50 |
| 47 | 17,34 | 100             | 95,50 |
| 48 | 66,47 | 101             | 82,32 |
| 49 | 83,94 | 102             | 41,74 |
| 50 | 56,44 | 103             | 76,09 |
| 51 | 80,24 | 104             | 92,87 |
| 52 | 74,90 | 105             | 39,44 |
| 53 | 39,95 | 106             | 17,34 |
|    |       | <b>Promedio</b> | 69,24 |

14. Tabla Índice Integrado Relativo de Antropización. Elaboración propia

## Discusión

El tramo relevado presenta un continuo crecimiento poblacional y de su mancha urbanizada desde 1966. Actualmente en Colonia del Sacramento y su entorno se están desarrollando proyectos a gran escala como +Colonia, el edificio de Buquebus y la nueva zona franca en Real de San Carlos. El Ensueño, Santa Ana y Artilleros casi duplicaron su población en 10 años y por último Juan L. Lacaze ha incrementado su población en menor medida que las demás ciudades del tramo, presentando en el censo de 2011 un pequeño descenso demográfico. El tramo presenta una extensa área categorizada como Suelo Potencialmente Transformable y un crecimiento sostenido en la ocupación de Suelo Urbano lo que, en conjunto con los nuevos proyectos en la zona, permite considerar el aumento del proceso urbanizador como una tendencia instalada. En este escenario es esperable un incremento del Índice Integrado Relativo de Antropización (INRA), el cual se localiza en 69,24 en el promedio del tramo, con extensas zonas donde éste se localiza en valores muy bajos. Impactará directamente en los servicios brindados por los ecosistemas afectados, además de aquellos que están relacionados.

El Suelo Urbano se extiende sobre todos los ecosistemas relevados, destacando cultivos, pradera y forestación, al igual que la calificación de Suelo Potencialmente Transformable que afecta mayoritariamente a cultivos.

Tomando como principal amenaza el proceso urbanizador, la tabla adjunta da cuenta del área afectada y los servicios asociados en cada caso.

|                            | <b>Cuerpos de agua</b> | <b>Humedales</b>     | <b>Monte ribereño</b> | <b>Pradera</b>       | <b>Forestación</b>     | <b>Cultivos</b> |
|----------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| <b>Servicios Asociados</b> | Recreo, conocimiento   | Recreo, conocimiento | Conocimiento          | Recreo, conocimiento | Recreo. Abastecimiento | Abastecimiento  |

|   |  |   |   |  |   |               |
|---|--|---|---|--|---|---------------|
|   | científico. Regulación hídrica y del clima. Abastecimiento de agua para consumo, alimentos y energía renovable. Amortiguación de eventos extremos. Disminución de enfermedades y plagas. | científico. Regulación hídrica, de calidad de aire, control de erosión y del clima. Almacenamiento de agua. Amortiguación de eventos extremos. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. | científico. Reducción de ruidos. Regulación hídrica, de control de erosión, calidad del aire y el clima. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. Formación de suelo. | científico. Abastecimiento para ganadería. Regulación hídrica, de calidad del aire, control de erosión y del clima. Provisión de recursos genéticos. | de materia prima y energía renovable. Regulación hídrica y del clima. | de alimentos. |
| <b>Suelo Urbano</b>                       | 70 ha  | 114 ha  | 109 ha  | 661 ha   | 574 ha  | 670 ha        |
| <b>Suelo Potencialmente Transformable</b> | 12 ha  | 271 ha  | 421 ha  | 679 ha   | 504 ha  | 3180 ha       |

15. Tabla de ocupación del suelo en relación a ecosistemas relevados. Fuente: Elaboración propia.

## Área de focalización 2: Kiyú - Villa del Cerro

El tramo comprendido entre el balneario de Kiyú y el borde Oeste de la ciudad de Montevideo en la Villa del Cerro se desarrolla en ambos márgenes del río Santa Lucía sobre el Río de la Plata. El Área Protegida del Santa Lucía y su cuenca generan una cuña entre estos dos tramos contiguos. La Ruta Nacional N° 1 se acerca a la desembocadura del Santa Lucía y en el departamento de Montevideo transcurre aproximadamente a 5 km de la costa. Las localidades de Kiyú y Ordeig, la Colorada y Pajas Blancas se localizan puntualmente accediendo a las mismas por caminería rural, mientras que Santiago Vazquez se encuentra sobre la ruta. La zona de Delta del Tigre y Playa Pascual presenta baja capacidad de amortiguación a eventos extremos. (Medina et al, 2022)

La desembocadura del Río Santa Lucía presenta un Índice de Vulnerabilidad Costera muy alto, mientras que los tramos frente a Pajas Blancas y toda la costa urbana de la ciudad de Montevideo presentan baja capacidad de adaptación a eventos extremos. La matriz productiva predomina caracterizando al paisaje.

El uso predominante es el agrícola intensivo desde el río Santa Lucía hasta la ciudad de Montevideo. Como área metropolitana son varias las presiones que se generan en su entorno: el incremento en la demanda para instalación logística, la llegada del ferrocarril, el desarrollo portuario ocasionados por las demandas de la nueva planta de UPM y la intensificación de la urbanización que puede considerarse como una posibilidad, a pesar de las restricciones del marco planificador del departamento. (Medina et al 2022) Pero el principal desafío de este tramo está vinculado al abastecimiento de agua potable y al desborde del río Santa Lucía sobre la ciudad homónima. La crisis hídrica que enfrentó el país en 2023 y las recientes inundaciones en marzo del 2024 han puesto estos temas en la agenda nacional y de los gobiernos departamentales.

### Avance de la urbanización

Al igual que el tramo anterior el objetivo de este es el avance y desarrollo urbano al Oeste de la bahía de Montevideo y la interacción tierra-mar, su vinculación con el entorno y los ecosistemas presentes. A escala de la cuenca nivel 4, el análisis abarca desde Montevideo urbano en la Villa del Cerro, y el departamento de San José hasta el arroyo San Gregorio. Se divide en tres sectores: Kiyú y Ordeig, Ciudad del Plata y el Oeste de la bahía de Montevideo.

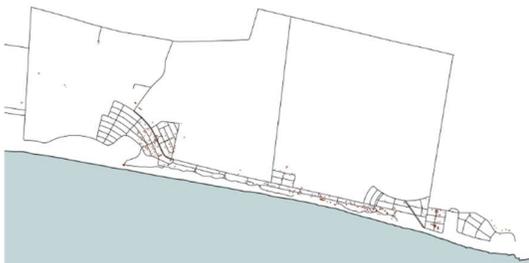


16. Cuenca Nivel 4 con localidades y áreas urbanizadas. Fuentes: IDEuy. Elaboración propia.

Los balnearios de **Kiyú y Ordeig** fueron fundados en 1955, el conjunto balneario surge de un fraccionamiento de la chacra Ordeig<sup>20</sup> y se extiende a través de una delgada franja sobre la costa con una longitud de 7 km. En 1966 contaba con una superficie construida de aproximadamente 41.280 m<sup>2</sup> (4.128 há) la cual se ha triplicado para 2023 distribuida en 130 há de suelo urbano y 33 há de suelo suburbano. Sin embargo, desde su concepción mantiene su trazado vial casi intacto, al igual que su reducida población permanente de 423 habitantes en 2011 que presenta un breve aumento desde su origen y ha tenido sus altibajos, aumentando en la temporada estival por consecuencia del turismo. Tomando los datos de superficie urbana y suburbana y la población del censo de 2011 podemos decir que posee una densidad poblacional de 2,5 hab/há.

<sup>20</sup> Wikipedia. (s.f.). Kiyú. Recuperado el 22 de marzo de 2024 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Kiy%C3%BA>

1966



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
41.280

2007



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
78.952

2017



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
166.778

2023



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
167.970

### Kiyú y Ordeig

-  Límites Departamentales
-  Ejes
-  San José
-  Agua

**Ciudad del Plata** se ubica como la segunda ciudad más poblada del departamento de San José, después de su capital, y a la vez la más cercana al departamento de Montevideo, formando parte de su área metropolitana. En un principio conformada por un grupo de fraccionamientos independientes, como en la imagen de 1966 en donde se encuentran trazados aislados. Al expandir su superficie urbanizada éstos se conectaron conformando un continuo urbano. Dichos fraccionamientos pasan a ser considerados barrios y el conjunto de todos ellos a ser denominado como Ciudad del Plata en 2006. Este ha continuado con un notorio avance de la superficie construida en la última década, habiéndose duplicado de 2007 a 2023 (de 1.985.530m<sup>2</sup> a aproximadamente 3.823.580m<sup>2</sup> aproximadamente). Acompañado de un crecimiento poblacional igual de importante, según datos del INE para 2004 contaba con una población de 26.582 habitantes que para 2011 aumentó a 31.146 habitantes. Esta se distribuye en 1602 há de suelo urbano y 725 há de suelo suburbano, con una densidad poblacional de 13,38 hab/há.

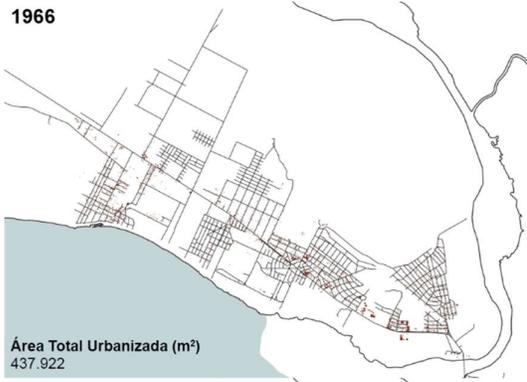
La ciudad se caracteriza por la presencia de industrias que conviven con programas de vivienda, ambos responsables de la sustitución de ecosistemas nativos a antrópicos.

Al Sur de la Ruta 1 se localiza la Reserva Natural Playa Penino sobre la costa del Río de la Plata que abarca la Playa Penino hasta la desembocadura del Río Santa Lucía con una superficie de aproximadamente 2700 ha. En esta se encuentran viviendas y algunas industrias, cuenta con una gran biodiversidad por influencia del Río Santa Lucía que por sus sedimentos atrae a gran cantidad de especies animales y vegetales que toman provecho y se alimentan de estos. Por vientos y tormentas varía la salinidad de sus aguas por el ingreso de agua salada del Río de la Plata lo cual es beneficioso para la proliferación de incontables especies animales y vegetales. Alberga especies residentes y migratorias, algunas consideradas vulnerables, por ello posee un gran valor por los servicios conservacionistas y a la vez ecoturísticos que ofrece, además de un gran valor económico con respecto a la actividad pesquera que se da gracias a las especies animales que allí habitan y se reproducen en la reserva, más específicamente en los humedales antrópicos generados por la extracción de arena. El área que hoy abarca la reserva supo albergar a una variedad de animales aún mayor que la actual que por el avance antrópico fue disminuyendo como es el caso del jaguar, especie que ya no habita la cuenca del Río Santa Lucía y actualmente se encuentra extinta en nuestro país.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Arballo, Eduardo; Bresso, Andrea. (2007). *Reserva Natural Playa Penino*. Aves del Uruguay. <https://www.avesuruguay.org.uy/wp-content/uploads/2015/09/LIBRO-DIGITAL-RESERVA-NATURAL-PLAYA-PENINO.pdf>

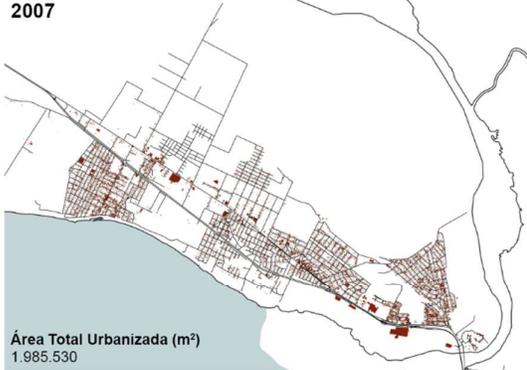
1966



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
437.922



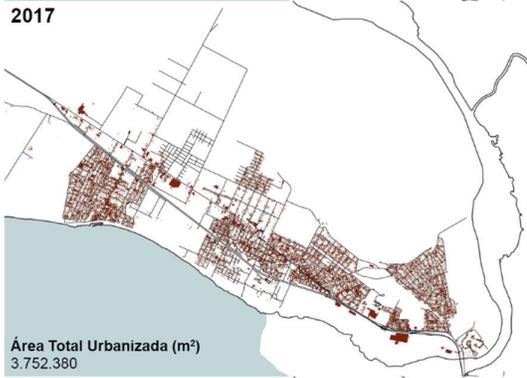
2007



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.985.530



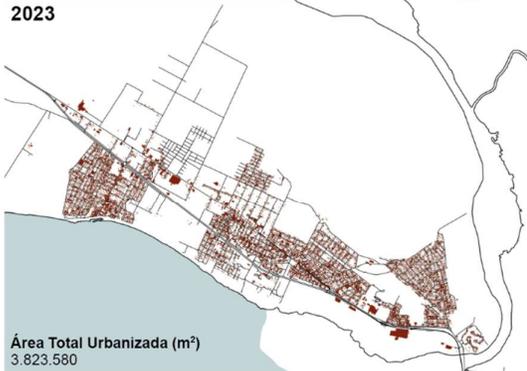
2017



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
3.752.380



2023



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
3.823.580



### Ciudad del Plata

- Límites Departamentales
- Ejes Colonia
- San José
- Agua

18. Ciudad del Plata. 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.

Este tramo abarca desde su extremo Oeste a **Santiago Vazquez** pasando por **Pajas Blancas**, **Santa Catalina** y **Casabó** hasta llegar a la bahía de Montevideo en la **Villa del Cerro**, todos ellos ubicados dentro de la cuenca nivel 4. Gran parte de éste es suelo rural, incluyendo áreas protegidas de humedales. Resulta en menor cantidad el suelo potencialmente transformable el cual se encuentra en un sector de 35 há al Este de Pajas Blancas y entre Santa Catalina y Casabó de 240 há que en caso de transformarse uniría eventualmente a estos últimos dos. El suelo urbano ocupa un área de 785 há mientras que el suelo suburbano ocupa un área de 358 há. Con una población de 60.891 habitantes según el censo de 2011 podemos decir que cuenta con una densidad poblacional de 53,27 hab/há.

El crecimiento urbano del tramo se ve acompañado por su desarrollo industrial, con obras proyectadas de gran porte como ha sido el puerto de Puntas de Sayago. En caso de concretarse, la magnitud de éste, pensado como complementario al puerto de Montevideo, impactaría tanto sobre la población local como al desarrollo del cultivo del suelo por las actividades que el propio puerto conlleva y atrae como: tránsito pesado el cual conlleva un incremento en el nivel de ruido, vibración del suelo, polvo y el deterioro de suelo cultivable por programas logísticos.<sup>22</sup>

Mismas afectaciones se darían en caso de concretarse el proyecto de expansión de la Ruta 102<sup>23</sup> entre la Ruta 1 y la Ruta 5. A las ya enumeradas se les sumaría que el trazado planteado pasaría por el área protegida Humedales del Santa Lucía que abarca en total una superficie de 86.517 has de las cuales 2.500 has se encuentran en el departamento de Montevideo.<sup>24</sup> A su vez afectaría el normal funcionamiento del parque Lecocq,<sup>25</sup> próximo al área de humedales, en su objetivo de conservación de especies animales y vegetales en peligro de extinción por la cercanía al nuevo trazado proyectado. Además de dificultar la libre circulación, dificultando el acceso a distintos puntos de interés de la zona como lugares de trabajo, centros educativos, de salud y provocando aislamiento de la población local.

Los vecinos ante esta situación presentan como contrapropuesta ensanchar las rutas existentes debido a que plantean que el nuevo tramo no presentaría una mejora notoria con respecto al existe al ser tan solo 4 km más corto y a su vez los daños que ocasionaría este nuevo tramo serían irreparables tanto social como ambientalmente.<sup>26</sup>

---

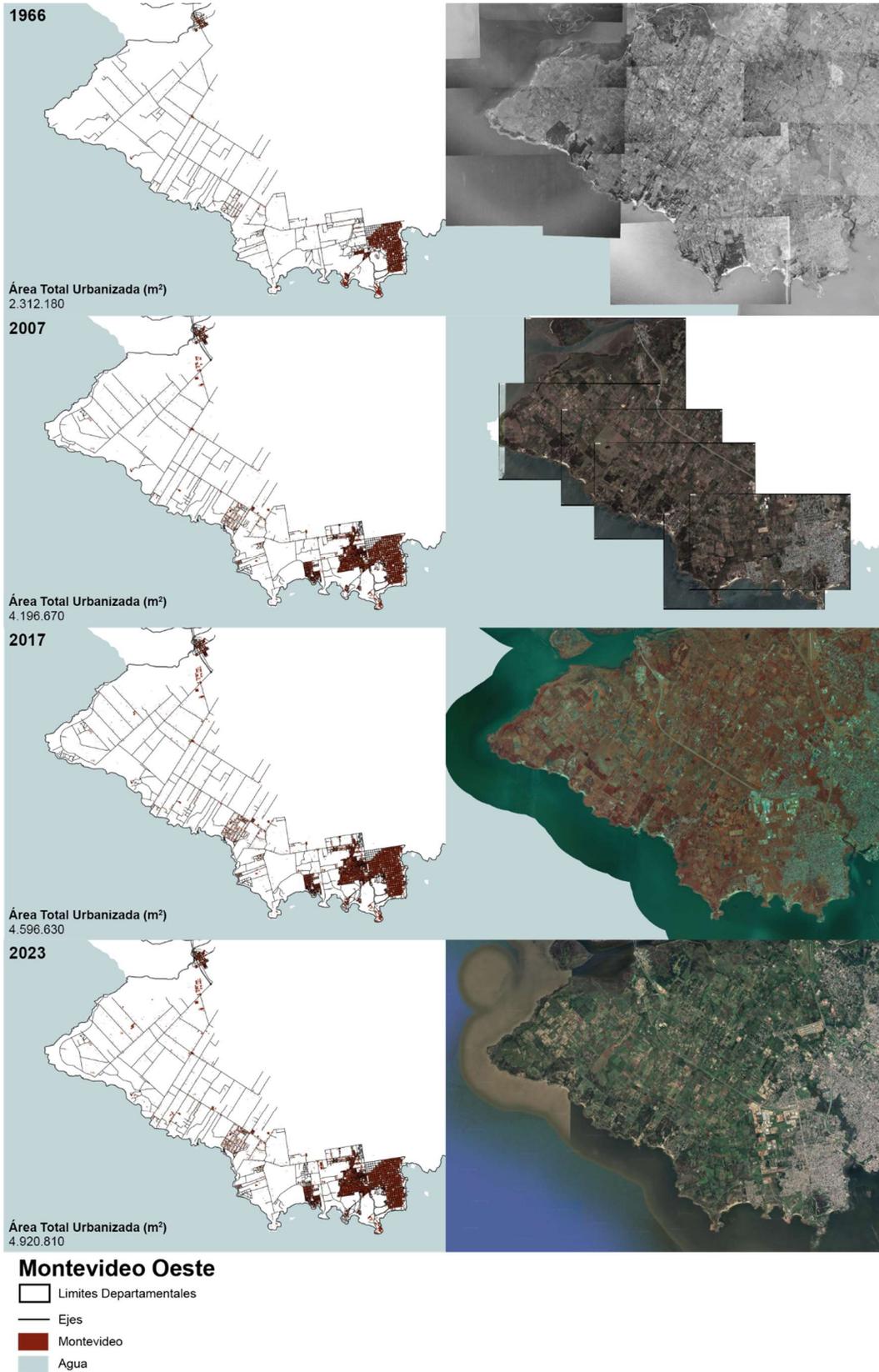
<sup>22</sup> Olivera, Mariana. (30 de mayo de 2012). *Este oeste nuestro*. <https://ladiaria.com.uy/articulo/2012/5/este-oeste-nuestro/>

<sup>23</sup> Pose, Ricardo. (8 de febrero de 2023). Ruta 102: vecinos y académicos se oponen a su ampliación. Caras y Caretas. <https://www.carasycaretas.com.uy/sociedad/ruta-102-vecinos-y-academicos-se-oponen-su-ampliacion-n59526>

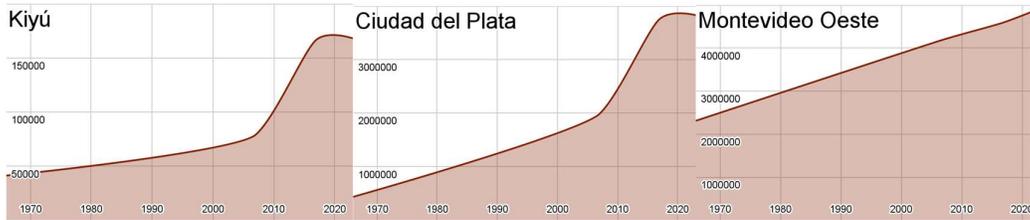
<sup>24</sup> Departamento de Desarrollo Ambiental. (s.f.). *Humedales del Santa Lucía, un ecosistema fundamental*. Intendencia de Montevideo. <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/publicaciona5humedalesdesantalucia.pdf>

<sup>25</sup> Sistema Departamental Zoológico Montevideo. (s.f.). *Historia del Zoológico Parque Lecocq*. <https://zoo.montevideo.gub.uy/parque-lecocq/historia-del-zoologico-parque-lecocq>

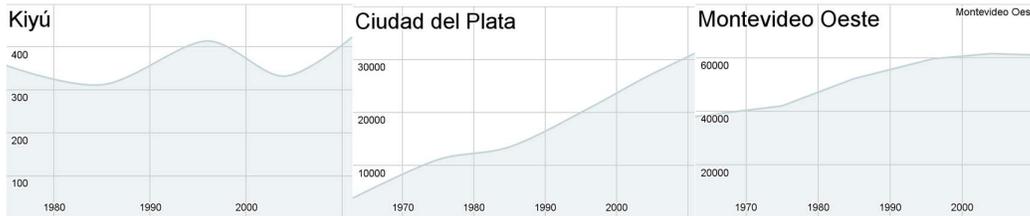
<sup>26</sup> La Diaria. (6 de marzo de 2023). *Vecinos del oeste de Montevideo solicitan rever trazado de ruta que pasaría por área protegida Humedales del Santa Lucía*. <https://ladiaria.com.uy/ambiente/articulo/2023/3/vecinos-del-oeste-de-montevideo-solicitan-rever-trazado-de-ruta-que-pasaria-por-area-prottegida-humedales-del-santa-lucia/>



19. Montevideo Oeste. 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.



20. Gráficos de crecimiento de área construida expresada en m<sup>2</sup> desde 1966 a 2023. Fuente: Elaboración propia



21. Gráficos de crecimiento poblacional desde 1963 a 2011. Fuente: Elaboración propia

### Categorías de Suelo

Las zonas de suelo potencialmente transformable son menores a las presentes en el departamento de Colonia, se encuentran en las tres áreas de estudio, en Kiyú (110 há), Ciudad del Plata (142 há) y en el Oeste de Montevideo (275 há). Cabe destacar esta categorización de suelo en la Ciudad del Plata en donde se encuentra presente sobre la costa limitando hacia el Norte con la Ruta 1 en donde está ubicada la Reserva Natural Playa Penino. El área de suelo potencialmente transformable que allí se encuentra ya cuenta con cierto desarrollo urbano de viviendas unifamiliares esparcidas. El avance de desarrollo edilicio que implique una mayor extensión de la mancha urbanizada y/o la densificación de esta se daría a costa de la sustitución de ecosistemas presentes y eliminación de sus servicios.



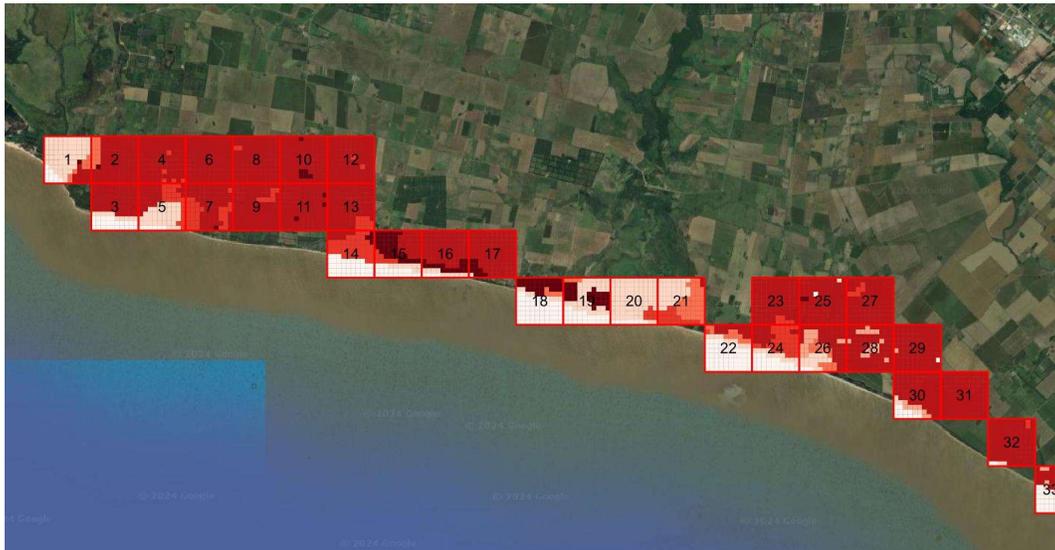
22. Categorización de suelo y ecosistemas amenazados. Fuente: MVOTMA, Google Maps. Elaboración propia.

### Resultado de INRA en Kiyú-Montevideo Oeste

En esta área de focalización por su gran extensión ubicamos 165 UA divididas en 100 SUA a las cuales se les asigna un uso de suelo relacionado a un valor de antropización.

Al igual que el tramo de Colonia del Sacramento a Juan L. Lacaze la cobertura más encontrada en el tramo es la F correspondiente a Cultivos, ocupando el 34,99% de la superficie del tramo y la totalidad de los cuadrantes (UA) 6, 31, 35, 37, 43, 46 y 49. Los cuadrantes más antropizados son el 163 y 75 (marcados con negro) con índices de antropización de 100 y 99,02 con una superficie urbanizada de 100% y 98% respectivamente, ubicándose el primero en Ciudad del Plata y el segundo en Montevideo Oeste en la Villa del Cerro.

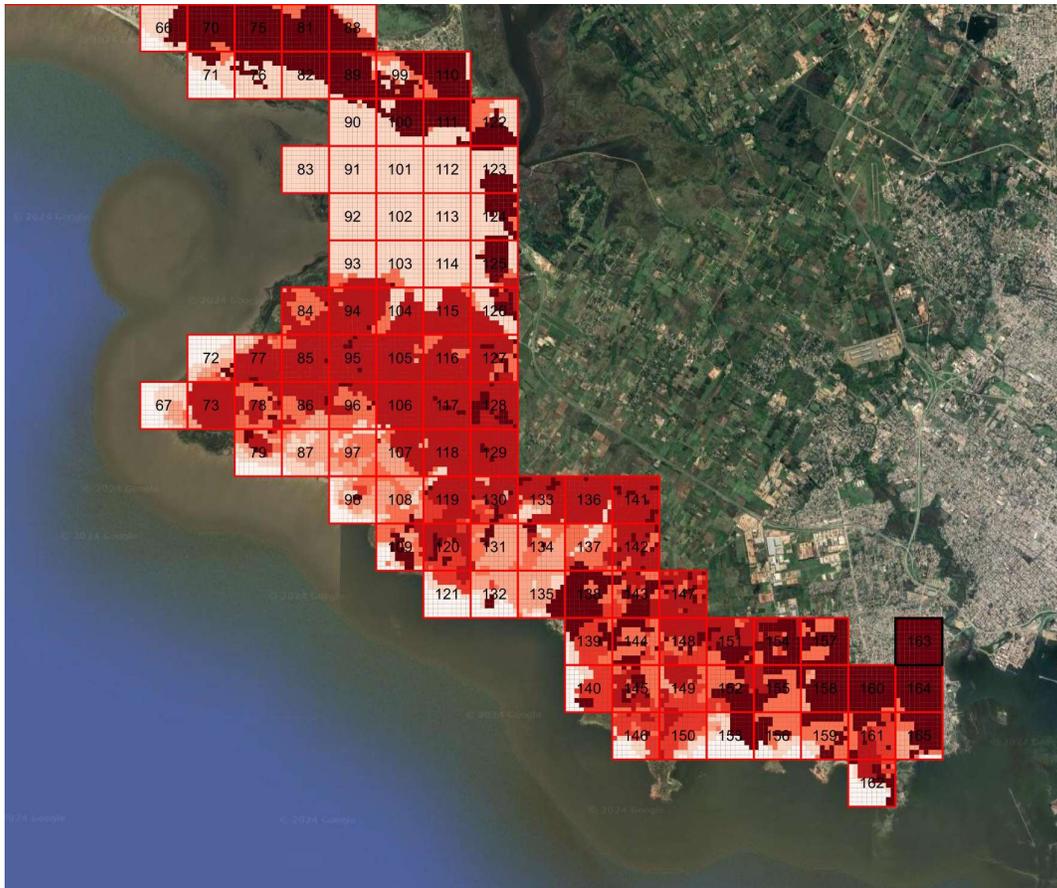
Por otro lado, los cuadrantes menos antropizados son 45 y 48 con índices de 11,73 y 11,56 ambos ubicados al Oeste de Ciudad del Plata.



23. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área Kiyú y Ordeig. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.



24. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área Ciudad del Plata. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.



25. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área Montevideo Oeste. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.

| Cuadrante (UA) | Grado de Antropización | Cuadrante (UA) | Grado de Antropización |
|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 1              | 27,01                  | 84             | 70,02                  |
| 2              | 80,73                  | 85             | 82,77                  |
| 3              | 56,95                  | 86             | 67,45                  |
| 4              | 84,15                  | 87             | 26,18                  |
| 5              | 48,79                  | 88             | 64,24                  |
| 6              | 85,00                  | 89             | 93,25                  |
| 7              | 79,54                  | 90             | 23,15                  |
| 8              | 84,66                  | 91             | 17,00                  |
| 9              | 83,81                  | 92             | 17,00                  |
| 10             | 85,90                  | 93             | 30,09                  |
| 11             | 85,45                  | 94             | 83,45                  |

|    |       |     |       |
|----|-------|-----|-------|
| 12 | 84,66 | 95  | 85,75 |
| 13 | 83,13 | 96  | 63,31 |
| 14 | 43,10 | 97  | 40,29 |
| 15 | 64,92 | 98  | 26,31 |
| 16 | 77,20 | 99  | 70,36 |
| 17 | 85,82 | 100 | 63,48 |
| 18 | 32,74 | 101 | 17,00 |
| 19 | 37,84 | 102 | 17,00 |
| 20 | 19,21 | 103 | 25,31 |
| 21 | 42,16 | 104 | 64,94 |
| 22 | 22,10 | 105 | 83,47 |
| 23 | 83,98 | 106 | 83,64 |
| 24 | 45,73 | 107 | 60,69 |
| 25 | 83,77 | 108 | 40,93 |
| 26 | 56,61 | 109 | 52,90 |
| 27 | 83,98 | 110 | 90,61 |
| 28 | 76,84 | 111 | 72,95 |
| 29 | 83,64 | 112 | 17,00 |
| 30 | 67,32 | 113 | 17,00 |
| 31 | 85,00 | 114 | 17,68 |
| 32 | 81,60 | 115 | 71,74 |
| 33 | 45,39 | 116 | 79,56 |
| 34 | 78,54 | 117 | 85,75 |
| 35 | 85,00 | 118 | 79,90 |
| 36 | 54,74 | 119 | 78,33 |
| 37 | 85,00 | 120 | 80,49 |
| 38 | 84,19 | 121 | 23,29 |
| 39 | 47,25 | 122 | 63,19 |
| 40 | 29,75 | 123 | 46,05 |
| 41 | 69,53 | 124 | 56,88 |
| 42 | 21,25 | 125 | 59,17 |
| 43 | 85,00 | 126 | 61,16 |
| 44 | 62,82 | 127 | 78,98 |
| 45 | 11,73 | 128 | 89,35 |
| 46 | 85,00 | 129 | 85,60 |
| 47 | 51,00 | 130 | 77,68 |
| 48 | 11,56 | 131 | 44,55 |
| 49 | 85,00 | 132 | 25,57 |
| 50 | 59,84 | 133 | 71,88 |
| 51 | 16,32 | 134 | 44,93 |
| 52 | 84,96 | 135 | 43,31 |
| 53 | 56,44 | 136 | 81,92 |
| 54 | 14,11 | 137 | 52,92 |
| 55 | 71,93 | 138 | 90,24 |
| 56 | 78,44 | 139 | 66,59 |
| 57 | 58,80 | 140 | 46,10 |
| 58 | 63,25 | 141 | 86,95 |
| 59 | 95,97 | 142 | 81,21 |
| 60 | 78,34 | 143 | 80,61 |
| 61 | 90,70 | 144 | 71,32 |
| 62 | 95,41 | 145 | 73,10 |
| 63 | 50,84 | 146 | 46,90 |
| 64 | 83,73 | 147 | 82,85 |
| 65 | 64,49 | 148 | 77,51 |
| 66 | 38,84 | 149 | 68,51 |

|    |       |                 |        |
|----|-------|-----------------|--------|
| 67 | 12,75 | 150             | 55,08  |
| 68 | 85,94 | 151             | 85,00  |
| 69 | 94,61 | 152             | 78,32  |
| 70 | 97,06 | 153             | 37,29  |
| 71 | 22,35 | 154             | 91,12  |
| 72 | 20,64 | 155             | 75,51  |
| 73 | 79,22 | 156             | 45,95  |
| 74 | 75,22 | 157             | 84,32  |
| 75 | 99,02 | 158             | 92,25  |
| 76 | 46,71 | 159             | 62,37  |
| 77 | 71,70 | 160             | 98,53  |
| 78 | 67,54 | 161             | 78,00  |
| 79 | 36,92 | 162             | 43,06  |
| 80 | 39,05 | 163             | 100,00 |
| 81 | 94,61 | 164             | 98,04  |
| 82 | 57,67 | 165             | 74,45  |
| 83 | 17,00 | <b>Promedio</b> | 63,00  |

26. Tabla Índice Integrado Relativo de Antropización. Elaboración propia

## Discusión

El tramo ha tenido un crecimiento sostenido desde 1966 hasta la actualidad, si bien Kiyú ha aumentado su superficie y población en menor medida, Ciudad del Plata se ha densificado y expandido, con un gran crecimiento a destacar en las últimas décadas, acentuándose en el último período intercensal, al punto de unir la trama de sus barrios y conformar un continuo urbano. El Oeste de Montevideo a pesar de conservar gran parte de suelo rural ha densificado y expandido su área urbanizada. Tanto Ciudad del Plata como el Oeste de Montevideo cuentan con una importante infraestructura industrial próxima a la costa, en el caso de Montevideo en desuso, mientras que en Ciudad del Plata se localiza en torno a la Ruta 1.

Con un promedio de INRA de 63,00 el tramo presenta fuertes variaciones, llegando a valores cercanos a 100 en áreas urbanizadas. Si bien la superficie categorizada como Suelo Potencialmente Transformable no es extensa (527 há) se debe considerar su vínculo con las áreas protegidas y ecosistemas frágiles. En particular tanto Ciudad del Plata como Montevideo Oeste poseen la Reserva de Playa Penino y el área protegida Humedales de Santa Lucía respectivamente, amenazadas por el desarrollo urbano y de infraestructura. En el caso del área protegida Humedales de Santa Lucía el nuevo trazado propuesto para continuar la Ruta 102 implicaría la destrucción de humedales.

El Suelo Urbano se extiende mayoritariamente sobre Pradera, afectando en gran parte a ecosistemas como humedales y cultivos. La calificación de Suelo Potencialmente Transformable también abarca en mayor medida a estos tres, siendo cultivos el más comprometido.

Tomando como principal amenaza el proceso urbanizador, la tabla adjunta da cuenta del área afectada y los servicios asociados en cada caso.

|                            | <b>Cuerpos de agua</b>  | <b>Humedales</b>   | <b>Monte ribereño</b>  | <b>Pradera</b>  | <b>Forestación</b>   | <b>Cultivos</b>              |
|----------------------------|---|--|--|---|--|------------------------------|
| <b>Servicios Asociados</b> | Recreo, conocimiento científico.<br>Regulación hídrica y del clima.<br>Abastecimiento de agua para consumo, alimentos y | Recreo, conocimiento científico.<br>Regulación hídrica, de calidad de aire, control de erosión y del clima.<br>Almacenamiento de | Conocimiento científico.<br>Reducción de ruidos.<br>Regulación hídrica, de control de erosión, calidad del aire y el | Recreo, conocimiento científico.<br>Abastecimiento para ganadería.<br>Regulación hídrica, | Recreo.<br>Abastecimiento de materia prima y energía renovable.<br>Regulación hídrica y del clima. | Abastecimiento de alimentos. |

|   |   |   |   |  |       |        |
|---|---|---|---|--|-------|--------|
|   | energía renovable. Amortiguación de eventos extremos. Disminución de enfermedades y plagas. | agua. Amortiguación de eventos extremos. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. | clima. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. Formación de suelo. | de calidad del aire, control de erosión y del clima. Provisión de recursos genéticos |       |        |
| <b>Suelo Urbano</b>                       | 4 ha  | 287 ha  | 30 ha   | 405 ha   | 84 ha | 248 ha |
| <b>Suelo Potencialmente Transformable</b> | 5 ha  | 49 ha   | 11 ha   | 195 ha   | 27 ha | 281 ha |

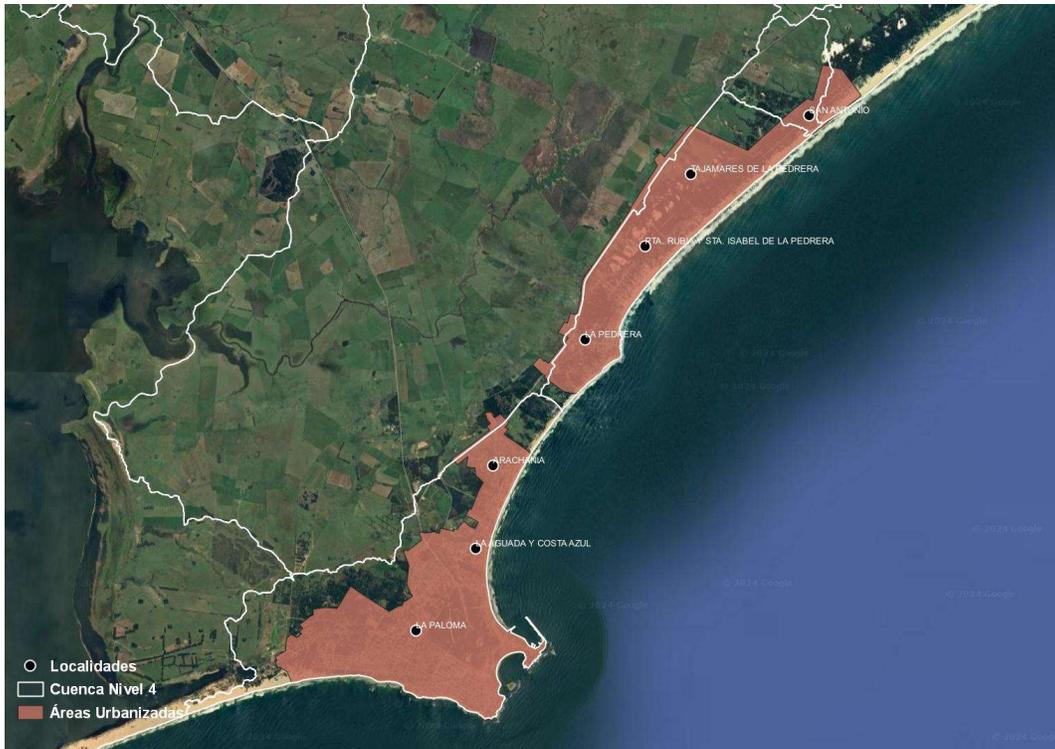
27. Tabla de ocupación del suelo en relación a ecosistemas relevados. Elaboración propia.

### Área de focalización 3: La Paloma-San Antonio

En este tramo las Rutas 9 y 10 discurren paralelas a la costa. La Paloma-Rocha conforman uno de los pares urbanos de la costa Este. La urbanización hacia el Este es discontinua adquiriendo mayor concentración entre La Paloma y La Pedrera. En algunos casos se presentan tramos urbanizados, forestados y con calles trazadas, pero con muy baja o nula edificación. Esta situación se da especialmente entre La Pedrera y San Antonio. El tramo presenta ecosistemas particulares, dunas y cárcavas con áreas con Índice de Vulnerabilidad muy alto o alto y Amortiguación a Eventos Extremos baja o media fundamentalmente al Este de La Pedrera (SNCC-MVOTMA, 2014). Las principales presiones sobre este tramo están asociadas al proceso urbanizador con finalidad turística en la costa y a la emergencia de nuevas modalidades de ocupación en urbanizaciones cerradas sobre la Ruta 10 que modifican la cobertura de suelo, afectando la costa y el ecosistema de pradera en el hinterland. (Medina et al. 2022)

#### Avance de la urbanización

A escala de la Cuenca Nivel 4 en el departamento de Rocha se ubica el tramo desde la ciudad de La Paloma hasta el balneario San Antonio, incluyendo La Aguada, Costa Azul, Arachania, La Pedrera, Punta Rubia y Santa Isabel de la Pedrera, todos ellos dentro del Municipio de La Paloma. Entre Arachania y La Pedrera, donde ocurre una separación en la urbanización, separamos el tramo en dos para así reducir la dimensión de las zonas de análisis.



28. Cuenca Nivel 4 con localidades y áreas urbanizadas. Fuentes: IDEuy. Elaboración propia.

**La Paloma, La Aguada, Costa Azul y Arachania** son los ubicados más al Oeste del tramo a analizar, limitando con el paisaje protegido de la Laguna de Rocha, ecosistema que alberga a una gran cantidad de especies animales tanto en el cuerpo de agua como en la zona de humedales y campo, algunas de ellas en peligro.<sup>27</sup> En 1966 el área construida de la zona era de aproximadamente 53.955 m<sup>2</sup>, superficie que se ha multiplicado por 24, teniendo un área actual aproximada de 1.307.200 m<sup>2</sup> distribuida en 1546 há de suelo urbano y 437 há de suelo suburbano. Esta expansión urbana se ve acompañada de un aumento de la población, contando en 1963 con 1028 habitantes y en 2011 con 4962 habitantes según datos del INE. Esta diferencia de la superficie construida se multiplicó tan solo por cuatro, debido a que la población representada es la población permanente y al ser una zona con una gran actividad turística parte de esta superficie responde a equipamiento e infraestructura destinada a la temporada estival. Si contamos la población permanente de 2011, el área urbana y suburbana cuenta con una densidad poblacional de 2,5 hab/há.

La Paloma empieza a poblarse a fines del siglo XIX en torno a su faro. A principios del siglo XX se realiza la construcción del puerto nuevo y más tarde el trazado de la vía férrea, obras que conectaron al balneario a nivel nacional y con la capital departamental respectivamente. Obras de conectividad sumamente importantes para el crecimiento de un poblado en donde ya existían pequeñas construcciones previas a los primeros loteamientos de tierra, en parte facilitado por el poco interés económico que representaban los grandes arenales con respecto al desarrollo agropecuario. Balneario en donde los arquitectos Carlos Gómez Gavazzo y posteriormente Juan Antonio Scasso realizaron fraccionamientos de tierras, el primero de ellos cambiando el trazo a medios rumbos existente por un trazado de Norte a Sur y Este a Oeste con manzanas de mayor tamaño, este se encuentra separado del trazado original por una vía de 10 metros de ancho y

<sup>27</sup> Ministerio de Ambiente. (17 de septiembre de 2020). Paisaje Protegido Laguna de Rocha (Rocha). <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/paisaje-prottegido-laguna-rocha-rocha>

paralela a esta una gran avenida de 54 metros de ancho, evidencia del potencial que se veía al desarrollo del balneario. El segundo partiendo de la intersección de dos avenidas para formar una trama en forma de abanico que se interrumpe para continuar de forma ortogonal y dar así forma al balneario, traza que aún no ha terminado de formarse al todavía quedar solares vacantes. Ha tenido un gran crecimiento en el correr del tiempo extendiendo su trama y superficie urbanizada de manera sostenida, al punto que ha cambiado su denominación a ciudad y denominarse de igual manera al municipio que integra.<sup>28</sup>

La Aguada, Costa Azul y Arachania solían estar separados pero con el avance de sus superficies urbanizadas se fueron expandiendo formando el frente costero continuo actual. Estos balnearios de menor tamaño y población se ven beneficiados por la cercanía a la ciudad de La Paloma de la cual hacen uso de sus servicios al estar mejor equipada por su tamaño y población. De esta manera se conforma una conurbación jerarquizada por la ciudad de La Paloma.

Sobre la franja costera de La Aguada y Costa Azul se encuentran construcciones privadas con una cercanía al mar inferior a los 150m. Durante los años se han declarado en peligro de derrumbe algunas de estas construcciones y hasta han ocurrido derrumbes causados por la erosión de las playas,<sup>29</sup> debido a que estas se encuentran implantadas sobre dunas por lo cual se ven directamente afectadas por su erosión. La solución que las autoridades departamentales resolvieron fue la de detener la erosión de la duna con una contención de rocas. Esta se ha visto con disconformidad por parte de la población del balneario argumentando que con las obras realizadas han destruido la playa, llenándola de rocas que se desperdigaban por la playa con las tormentas, todo esto con el fin de salvaguardar un puñado de edificios privados, poniendo en riesgo el gran atractivo que tiene el balneario y las consecuencias ambientales y económicas que esto puede llegar a tener, tanto en el turismo como en el valor de los inmuebles.<sup>30</sup>

Situación similar ocurrió en Arachania, la erosión de las playas estaba arrasando con las dunas, además de haber habido reiteradas denuncias de extracción de arena las cuales agravaban la situación. A diferencia de Costa Azul en este caso no tenía consecuencias edilicias ya que en esta zona no hay construcciones sobre las dunas, aquí eran netamente ambientales y de conservación de este ecosistema que representa el principal atractivo del balneario. Los trabajos realizados para revertir esta problemática fueron de fácil y rápida aplicación y consistieron en la colocación de cercos captadores de arena capaces de retener la arena movilizada por el viento y postes para impedir el acceso de vehículos con los cuales se realizaban las extracciones. Luego de un año y medio de comenzado el proyecto en octubre de 2020 se dió fin a éste con incluso mejores resultados de los esperados.<sup>31</sup> Este proyecto dejó en claro que pequeñas obras de bajo impacto son capaces de tener grandes resultados tanto en la reducción de la erosión, como en la recuperación de la duna y el ecosistema.

---

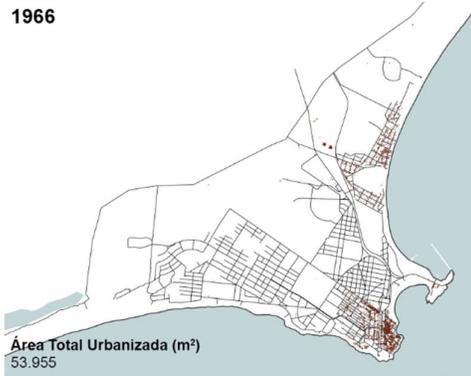
<sup>28</sup> Olivera Vigliola, José Luis (s.f.) *Breve relato del desarrollo urbano de La Paloma (1875-2002)*. Rocha Info. <https://www.rochainfo.com/historia/breve-relato-del-desarrollo-urbano-de-la-paloma.php>

<sup>29</sup> La Paloma Diario Digital. (28 de julio de 2021). Un hombre resultó con lesiones leves tras el derrumbe parcial de una vivienda en Costa Azul. <https://lapalomadiariodigital.com/2021/07/28/un-hombre-resulto-con-lesiones-leves-tras-el-derrumbe-parcial-de-una-vivienda-en-costa-azul/>

<sup>30</sup> El Observador. (22 de agosto de 2023). *Vecinos de Costa Azul reclaman que obra de la Intendencia de Rocha los dejó sin playa*. <https://www.elobservador.com.uy/nota/vecinos-de-costa-azul-reclaman-que-obra-de-la-intendencia-de-rocha-los-dejo-sin-playa-2023822103455>

<sup>31</sup> Pugliese, Adriana. (8 de octubre de 2020). "Los resultados superaron las expectativas". La Paloma Hoy. <https://lapalomahoy.uy/nota/4243/los-resultados-superaron-las-expectativas>

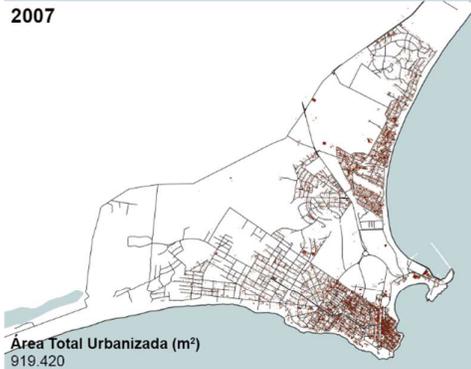
1966



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
53.955



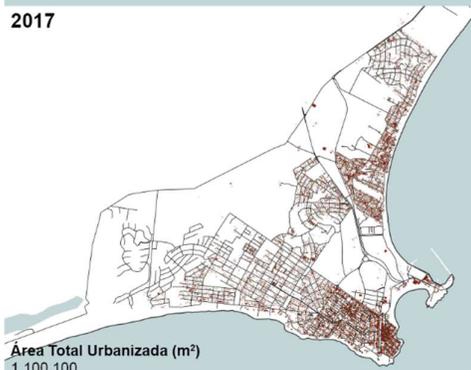
2007



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
919.420



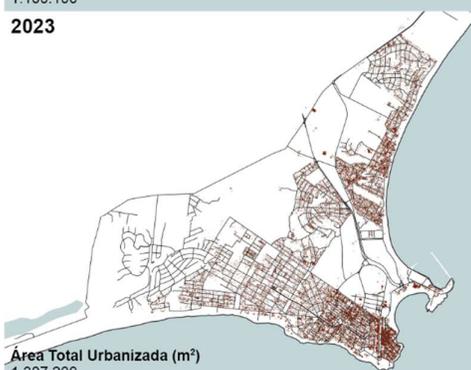
2017



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.100.100



2023



Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
1.307.200



### La Paloma, La Aguada, Costa Azul y Arachania

-  Límites Departamentales
-  Ejes Rocha
-  Rocha
-  Agua

29. La Paloma, La Aguada, Costa Azul y Arachania. 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.

**La Pedrera** comienza con sus primeros amanzanamientos a fines del siglo XIX, para 1910 ya empezaban a construirse las primeras viviendas de manera esparcida.<sup>32</sup>

A pesar de su crecimiento demográfico y de su superficie urbanizada sigue siendo muy menor al de sus vecinos al Oeste que a diferencia de ellos ha crecido de manera controlada conservando mayor cantidad de área natural. Aún mantiene su composición de balneario a diferencia de La Paloma que se consolida como ciudad. En el caso de la Pedrera y los balnearios al Este podemos ver el crecimiento de su población septuplicarse desde 1963 al 2011 alcanzando una población permanente de 327 habitantes y su superficie construida 295.112m<sup>2</sup> aproximadamente distribuida en 849 há de suelo urbano y 244 há de suelo suburbano, destaca sobre todo el incremento reflejado en la última década evaluada para ambos datos. Este crecimiento ha permitido la conservación de suelo permeable y forestación, siendo un balneario que conserva cualidades agrestes. Con los datos relevados sabemos que la densidad poblacional del área es de 0,30 hab/há.

El controlado desarrollo urbano termina siendo el atractivo de estos centros urbanos que a pesar de su crecimiento no cambian su denominación de balnearios. Esta característica de crecimiento controlado en este caso no se da enteramente por iniciativa propia de sus habitantes ni de las autoridades departamentales. Los fraccionamientos de la zona fueron realizados en 1940 y desde entonces los 30.000 solares que van desde La Pedrera a Cabo Polonio acumulaban un 90% de morosidad para 2006.<sup>33</sup> Esto ha influido en el desarrollo del balneario ya que algunos de estos solares no están en condiciones de ser vendidos y otros no se ha sido capaz de dar con sus propietarios, problema con el que se encuentran posibles compradores en Punta Rubia y Santa Isabel de la Pedrera.

El balneario de San Antonio surge de un fraccionamiento realizado en el año 1930 con la intención de convertirse en una ciudad balneario de la talla de Piriápolis e incluso mayor. Para lograr esto se promocionó tanto en Montevideo como en Buenos Aires aspirando a captar compradores de ambos países, asegurando la existencia de sucursales y segundas sedes de empresas de renombre de la época como estrategia publicitaria. Sin embargo el desarrollo que se esperaba alcanzar nunca ocurrió y el balneario no logró edificar más que algunas viviendas esparcidas por la trama. Problemas económicos de la época pueden haber repercutido en este desenlace además de que los terrenos al ser vendidos no se les fijaba ningún tipo de plazo para edificar.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Viaje a Uruguay (s.f.) *Historia de La Pedrera*. <http://www.viajeauruguay.com/la-pedrera/historia-de-la-pedrera.php>

<sup>33</sup> Bardesio, Miguel. (6 de enero de 2006). *Ocho balnearios ocultos en Rocha*. El País. [https://web.archive.org/web/20131230232224/http://ns.elpais.com.uy/Suple/LaSemanaEnElPais/06/01/06/lasem\\_delo\\_194163.asp](https://web.archive.org/web/20131230232224/http://ns.elpais.com.uy/Suple/LaSemanaEnElPais/06/01/06/lasem_delo_194163.asp)

<sup>34</sup> Varese, Juan Antonio. (25 de agosto de 2017). *San Antonio de Rocha: turismo, fraccionamientos y especulación inmobiliaria*. Revista Histórica Rochense. <https://www.revistahistoricarochense.com.uy/rhr-no-9/san-antonio-de-rocha-turismo-fraccionamientos-y-especulacion-inmobiliaria/>

1966

Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
38.203

2007

Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
169.030

2017

Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
241.477

2023

Área Total Urbanizada (m<sup>2</sup>)  
295.112

### La Pedrera, Punta Rubia, Santa Isabel de la Pedrera y San Antonio

- ▭ Límites Departamentales
- Ejes Rocha
- Rocha
- Agua

30. La Pedrera, Punta Rubia, Santa Isabel de la Pedrera y San Antonio. 1966 - 2007 - 2017 - 2023. Fuentes: IDEuy, Google Maps. Elaboración propia.



31. Gráficos de crecimiento de área construída expresada en m<sup>2</sup> desde 1966 a 2023. Fuente: Elaboración propia



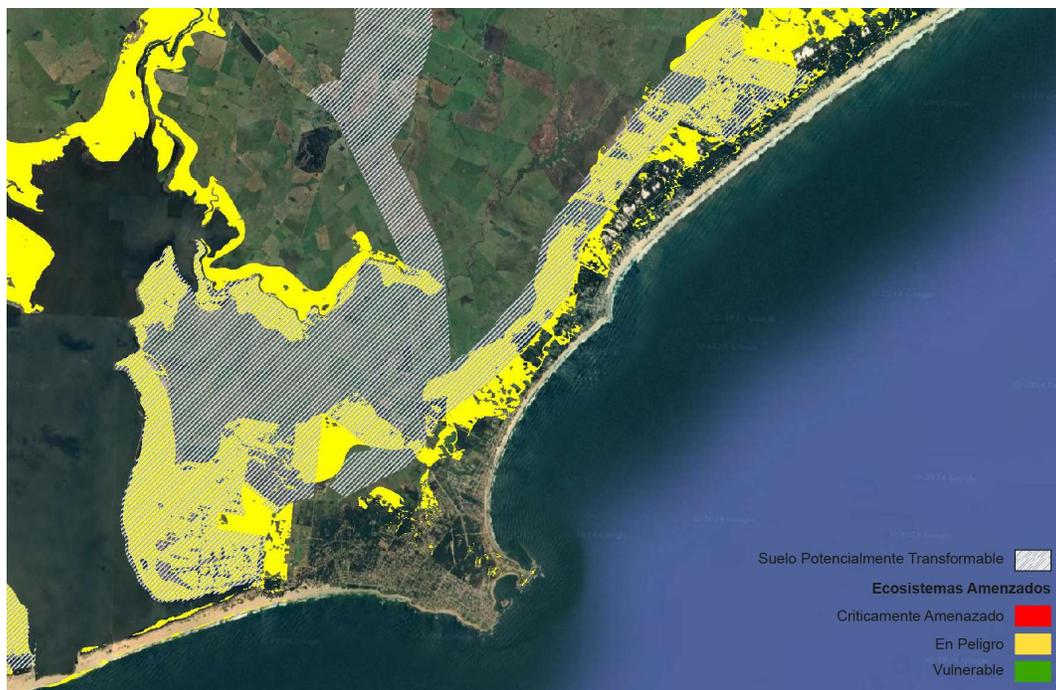
32. Gráficos de crecimiento poblacional desde 1963 a 2011. Fuente: Elaboración propia

### Categorías de Suelo

En el tramo estudiado, en este caso por fuera de la cuenca Nivel 4 al Norte de la Ruta 10 se encuentra un gran área de suelo potencialmente transformable. En caso de desarrollarse esta zona implicaría la extensión de los balnearios desde La Paloma hasta San Antonio, densificando y duplicando el ancho de la faja en donde estos se encuentran sobre la costa. En el caso de la Paloma su extensión limitaría con la Laguna de Rocha y a la vez generaría una vía urbanizada en dirección a la ciudad de Rocha. Estas posibles extensiones, a consecuencia del cambio de categorización de suelo, se proyectarían sobre áreas en donde se ubican ecosistemas frágiles. Se destaca entre ellos el Paisaje Protegido de la Laguna de Rocha<sup>35</sup> el cual alberga un gran área de humedales entre otros ecosistemas, vegetales y animales, algunos de ellos vulnerables y amenazados. La afectación de estos ecosistemas implicaría una pérdida importante de servicios ecosistémicos tanto para la conservación de especies animales como de afectación social, cultural y económica<sup>36</sup>. En este caso el valor económico de los ecosistemas se ve beneficiado por su conservación de la cual se alimenta el turismo.

<sup>35</sup> Fundación Lagunas Costeras. (s.f.). *Laguna de Rocha*. <https://lagunascosteras.org.uy/laguna-rocha/>

<sup>36</sup> Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay. (julio de 2016). *PLAN DE MANEJO - Paisaje Protegido Laguna de Rocha*. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. <https://sig.rocha.gub.uy/sig/datapub/AreasProtegidas/Plan%20de%20Manejo%20Laguna%20de%20Rocha.%20Res.%20Ministerial-1.pdf>

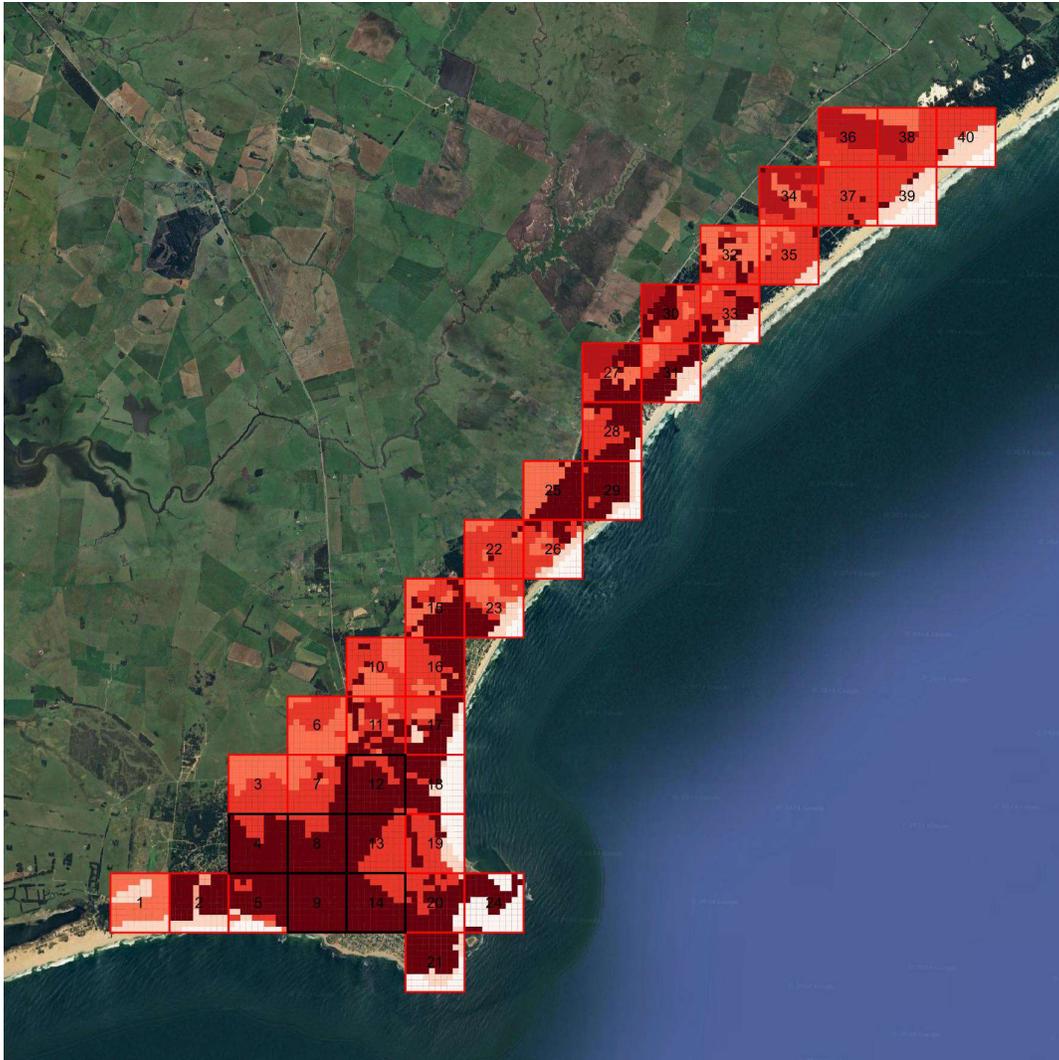


33. Categorización de suelo y ecosistemas amenazados. Fuente: MVOTMA, Google Maps. Elaboración propia.

### Resultado del INRA en Rocha

Dada las dimensiones reducidas de la cuenca nivel 4 sobre esta área de focalización, en comparación con las demás áreas, ubicamos un total de 40 UA las cuales se dividen en 100 SUA a las cuales se les asigna un uso de suelo relacionado a un valor de antropización.

En el tramo relevado los datos muestran que la cobertura más encontrada es la G correspondiente a Urbanización y Suburbanización, seguido por E correspondiente a Forestación. La cobertura G representa el 35,96% del tramo y la totalidad del cuadrante (UA) 9 ubicado en la ciudad de La Paloma, siendo los más antropizados los cuadrantes 9, 8, 12, 4 y 14 (marcados en negro) con índices de antropización de 100, 94.88, 94.56, 94.24, y 92.96 respectivamente, todos ubicados en la ciudad de La Paloma. Por otra parte los cuadrantes menos antropizados son el 39 y 1 con índices de 30.1 y 38.76 respectivamente, esto se explica al primero estar ubicado sobre la costa de San Antonio, balneario con el menor desarrollo del área, y el segundo estar ubicado en La Paloma dentro del área correspondiente al Paisaje Protegido de la Laguna de Rocha.



34. Índice Integrado Relativo de Antropización con codificación por colores, área La Paloma, San Antonio. Fuente: Google Maps, MVOTMA. Elaboración propia.

| Cuadrante (UA) | Grado de Antropización | Cuadrante (UA) | Grado de Antropización |
|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 1              | 38,76                  | 21             | 62,55                  |
| 2              | 70,95                  | 22             | 66,24                  |
| 3              | 60,18                  | 23             | 55,64                  |
| 4              | 94,24                  | 24             | 41                     |
| 5              | 76,86                  | 25             | 77,46                  |

|    |       |                 |       |
|----|-------|-----------------|-------|
| 6  | 57,8  | 26              | 49,34 |
| 7  | 69,98 | 27              | 84,31 |
| 8  | 94,88 | 28              | 80,56 |
| 9  | 100   | 29              | 70,76 |
| 10 | 62,42 | 30              | 79,84 |
| 11 | 78,59 | 31              | 63,61 |
| 12 | 94,56 | 32              | 65,58 |
| 13 | 83,04 | 33              | 61,83 |
| 14 | 92,96 | 34              | 75,46 |
| 15 | 78,88 | 35              | 60,46 |
| 16 | 79,89 | 36              | 75,31 |
| 17 | 67,4  | 37              | 68,45 |
| 18 | 55,93 | 38              | 69,53 |
| 19 | 51,66 | 39              | 30,01 |
| 20 | 82,55 | 40              | 41,61 |
|    |       | <b>Promedio</b> | 69,28 |

35. Tabla Índice Integrado Relativo de Antropización. Elaboración propia

## Discusión

Según los datos recaudados se constata un crecimiento demográfico y urbano continuo de la zona estudiada desde 1966. Destaca La Paloma con 3495 habitantes en 2011 (INE) y 1.307.200m<sup>2</sup> de área construida. Su dotación de equipamientos y servicios la colocan como una centralidad en el tramo. Con el crecimiento y expansión que el área ha tenido se han ido conectando sus tramas, creando una conurbación que se discontinúa solamente entre La Pedrera y Arachania. El Índice Integrado Relativo de Antropización se ubica en 69,28 como índice medio correspondiendo a su alto grado de antropización, donde solo el 12% de los cuadrantes presentan un índice menor a 50.

El manejo de los ecosistemas presentes se ha abordado de distinta manera a lo largo del tramo, como es el caso del área protegida de la Laguna de Rocha clasificación que asegura su conservación, aunque parte de su superficie esté clasificada como Suelo Potencialmente Transformable. El frente costero de Costa Azul en donde existen edificaciones sobre las dunas las cuales corren riesgos estructurales y a su vez sustituyen el ecosistema presente con otros antrópicos y sumado a esto los trabajos para la recuperación de la duna son cuestionados en cuanto a su impacto ambiental. Por último, Arachania que presenta un problema similar al de Costa Azul en cuanto a la erosión de dunas y la acción humana que agravaba esta problemática. En este caso, mediante acciones de menor impacto se alcanzaron resultados destacables en su recuperación. Cabe recordar que todo el tramo cuenta con áreas clasificadas como Suelo Potencialmente Transformable, indicando la capacidad de crecimiento que esta zona posee, a pesar de la presencia de ecosistemas vulnerables.

El Suelo Urbano se extiende mayoritariamente sobre Forestación, seguido de Pradera y Humedales. En el caso de Suelo Potencialmente Transformable también abarca los ecosistemas de Forestación y Pradera y se le agrega Cultivos con un área importante. Cabe aclarar que el área de humedales resulta cero debido a que este ecosistema se encuentra por fuera del área de estudio de la Cuenca Nivel 4, sin embargo gran parte de este se encuentra bajo esta clasificación de suelo junto a Pradera y abundan en el área Protegida de La Laguna de Rocha. Tomando como principal amenaza el proceso urbanizador, la tabla adjunta da cuenta del área afectada y los servicios asociados en cada caso.

|                            | <b>Cuerpos de agua</b>                      | <b>Humedales</b>                            | <b>Monte ribereño</b>              | <b>Pradera</b>                   | <b>Forestación</b>                | <b>Cultivos</b>   |
|----------------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| <b>Servicios Asociados</b> | Recreo, conocimiento científico. Regulación | Recreo, conocimiento científico. Regulación | Conocimiento científico. Reducción | Recreo, conocimiento científico. | Recreo. Abastecimiento de materia | Abastecimiento de |

|   |   |  |   |  |  |            |
|---|---|--|---|--|--|------------|
|   | hídrica y del clima. Abastecimiento de agua para consumo, alimentos y energía renovable. Amortiguación de eventos extremos. Disminución de enfermedades y plagas. | hídrica, de calidad de aire, control de erosión y del clima. Almacenamiento de agua. Amortiguación de eventos extremos. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. | de ruidos. Regulación hídrica, de control de erosión, calidad del aire y el clima. Provisión de recursos genéticos. Hábitat de especies silvestres. Formación de suelo. | Abastecimiento para ganadería. Regulación hídrica, de calidad del aire, control de erosión y del clima. Provisión de recursos genéticos. | prima y energía renovable. Regulación hídrica y del clima. | alimentos. |
| <b>Suelo Urbano</b>                       | 0 ha  | 253 ha   | 8 ha  | 428 ha   | 902 ha   | 10 ha      |
| <b>Suelo Potencialmente Transformable</b> | 0 ha  | 0 ha   | 0 ha  | 160 ha   | 249 ha   | 187 ha     |

36. Tabla de ocupación del suelo en relación a ecosistemas relevados. Elaboración propia.

## Conclusiones

El método aplicado en esta investigación ha permitido avanzar en la cuantificación de las interacciones entre los procesos de antropización en el territorio y su vínculo con los ecosistemas presentes en los tramos seleccionados como estudio de casos. Con respecto a los objetivos específicos formulados se realizan las siguientes consideraciones:

### 1 Las principales modificaciones en la cobertura y uso del suelo en el área de interfase tierra-mar para la que se tomó la cuenca Nivel 4 se vinculan al crecimiento y consolidación de la urbanización.

Los 3 tramos estudiados han presentado crecimiento tanto en su superficie construida como en su población desde los primeros datos recaudados en 1966. Esto se ha constatado por el crecimiento de los centros urbanos y el surgimiento de nuevas urbanizaciones. Porcentualmente el tramo correspondiente a Rocha fue el que más crecimiento presenta. La Paloma y sus balnearios adyacentes incrementaron su superficie construida 24 veces, generando una gran conurbación jerarquizada por la ciudad de La Paloma, mientras su población se incrementa 5 veces. Este comportamiento presenta un matiz desde La Pedrera hacia el Este en donde se constata un mayor crecimiento de la población permanente, en el entorno de 7 veces.

El mismo proceso se constata en Kiyú y El Ensueño, Santa Ana y Artilleros. En estos balnearios el crecimiento del área urbanizada duplica proporcionalmente al incremento de población. En las localidades donde el turismo no es la actividad dominante como en el caso de Juan L. Lacaze o Ciudad del Plata, o se comparte con funciones de administración u otras actividades económicas como Colonia del Sacramento ambos valores están muy próximos. En el caso de Juan L. Lacaze incluso ha presentado una baja en su población si comparamos los datos del censo 2011 con el anterior de 2004.

La tabla adjunta sintetiza estos datos.

| Centro                                    | Aumento de S. Construida (x) | Aumento de Población (x) | Aumento de S. Construida del tramo (x) | Aumento de Población del tramo(x) |
|---|------------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Colonia del Sacramento</b>             | 2,26                         | 1,96                     | 1,78                                   | 1,60                              |
| <b>El Ensueño, Santa Ana y Artilleros</b> | 7,45                         | 3,74                     |  |                                   |

|   |       |      |       |      |
|---|-------|------|-------|------|
| Juan L. Lacaze  | 1,23  | 1,14 |       |      |
| Kiyú  | 4,07  | 1,18 | 3,19  | 2,19 |
| Ciudad del Plata  | 8,73  | 8,08 |       |      |
| Montevideo Oeste  | 2,13  | 1,60 |       |      |
| La Paloma, La Aguada, Costa Azul y Arachania                      | 24,23 | 4,83 | 17,39 | 4,92 |
| La Pedrera, Punta Rubia, Santa Isabel de la Pedrera y San Antonio | 7,72  | 6,81 |       |      |

34. Tabla crecimiento de sectores estudiados. Fuente: Elaboración propia

Finalmente deben hacerse algunas consideraciones con respecto a la categorización de Suelo Potencialmente Transformable siendo el departamento de Colonia donde ocupa mayor extensión. Esta área representa cuatro veces el área correspondiente a suelo urbano y suburbano existente en la costa del departamento. Su urbanización consolidaría la ocupación continua del frente costero y generaría tensiones hacia centros poblados más alejados de la costa.

En el segundo tramo estudiado en los departamentos de San José y Montevideo esta categorización de suelo se localiza de manera aislada a cada centro poblado, siendo además de menor área. Se encuentra en la zona de Kiyú en donde este avance implicaría el ensanche del tramo hacia el Norte, Ciudad del Plata en un área puntual al Sur de la ruta 1, y Montevideo Oeste siendo en este último en el único de los tres de esta área de focalización en donde uniría a distintas áreas urbanas, siendo estas Santa Catalina y Casabó, además de un área sobre el lado Este de Pajas Blancas. En este caso su transformación en suelo suburbano dejaría áreas entre ellas sin urbanizar.

El área correspondiente al municipio de La Paloma cuenta con una extensa zona categorizada como Suelo Potencialmente Transformable. Esta se encuentra al Norte de las áreas urbanas y suburbanas contra la costa que ocupan aproximadamente 4.172 há, mientras que el área propuesta de Suelo Potencialmente Transformable ocupa 6.561 há. Además de ser más grande que la actual área urbanizada se ve limitada por la Laguna de Rocha y ensancharía el tramo hacia el Norte de la ruta 10 hasta San Antonio, además de generar una vía urbanizada hacia la ciudad de Rocha.

## **2 Afectaciones de la expansión y consolidación de la urbanización sobre ecosistemas seleccionados.**

Además del crecimiento demostrado por el registro de datos analizado se debe considerar la existencia de proyectos, algunos ya en construcción. En los 3 tramos estudiados se constata la afectación de áreas protegidas y ecosistemas frágiles por el avance de la urbanización existente o proyectada.

A pesar de su promoción como urbanización sustentable +Colonia, al Este de Colonia del Sacramento, se implanta sobre áreas inundables y sobre ecosistemas amenazados. La Reserva Natural Playa Penino abarca gran parte de la costa de Ciudad del Plata y presenta ecosistemas que albergan especies animales y vegetales que incluyen especies residentes y migratorias algunas de ellas consideradas como vulnerables y otras como en peligro. Antes de declararse como reserva ya había cierto desarrollo urbano sobre el área siendo este residencial e industrial. A pesar de ser una reserva, actualmente parte de su área en la cual se encuentran estos desarrollos previos está considerada como Suelo Potencialmente Transformable, implicando que a pesar de la denominación se podrá seguir antropizando el área yendo en contra de los esfuerzos de conservación que una reserva natural lleva a cabo.

El Área Protegida Humedales de Santa Lucía ubicado sobre el río homónimo en el departamento de Montevideo se ve amenazado por el proyecto de expansión de la ruta 102 que planea

atravesar el área con su nuevo trazado. Esto tendría como consecuencia la destrucción del ecosistema y con ella su provisión de servicios.

El Área protegida Laguna de Rocha abarca una superficie de 121.433 há, se encuentra ubicada al Oeste de La Paloma y alberga una gran área de humedales entre otros ecosistemas y especies vegetales y animales, algunas de ellas vulnerables, amenazadas o en peligro. Gran parte del Suelo Potencialmente Transformable de la zona se ubica sobre esta área y otras áreas del tramo clasificadas como en peligro vulnerando la conservación de los ecosistemas presentes y su provisión de servicios.

El tramo con mayor INRA es el de Rocha con un promedio de 69,28 siendo Urbanización y Suburbanización la cobertura más encontrada. Correspondiente a la trama continua de balnearios que se encuentra en la zona, además de estar ubicados en una zona delimitada contra la costa por la ruta 10. El tramo se caracteriza en sus balnearios por su desarrollo edilicio esparcido y no por su densificación como sí ocurre en la ciudad de La Paloma. El tramo con menor INRA es el de Kiyú a Montevideo Oeste con un índice promedio de 63,00 siendo la cobertura más abundante del tramo la correspondiente a Cultivos con un 34,99% del total. En este se encuentra la Ciudad del Plata y la Villa del Cerro ambos con un gran desarrollo urbano, sin embargo el Oeste de Montevideo está compuesto mayoritariamente por suelo rural al igual que el área entre Kiyú y Ciudad del Plata.

Considerando los servicios que estos proveen se concluye que humedales, bañados y pradera son los ecosistemas más afectados en los 3 tramos, sumándose el bosque en el área del Santa Lucía y los cultivos en el mismo tramo. Esto significa que la regulación hídrica, la provisión y calidad del agua y del aire, el control de la erosión, la provisión de recursos genéticos, de alimentos y de hábitats para especies silvestres son servicios alterados por esta afectación. Es evidente que cuanto mayor es la antropización, menor es el aporte de servicios ecosistémicos, sin embargo la heterogeneidad de ecosistemas es de gran importancia para un territorio. A modo de ejemplo, el predominio de área de cultivo puede perjudicar a la propia producción de alimentos al estar desprovista de funciones de regulación y soporte que proveen otros ecosistemas. (Soutullo et al, 2012)

### **3 Antropización y ecosistemas en la planificación territorial**

Para tener sinergia, variedad y heterogeneidad entre ecosistemas y sus servicios y así lograr un equilibrio, la expansión urbana debe ser planificada y así proporcionar un abanico lo suficientemente amplio de servicios y beneficios a sus habitantes. (Fernandez de Manuel, 2020). Los Instrumentos de Ordenamiento Territorial deben fortalecer el enfoque socio-ecológico, incorporando la consideración y protección de los servicios que brindan los ecosistemas, así como las herramientas para su monitoreo. Entre ellas la evolución del Índice de Antropización es un indicador clave, ya que permite hacer un seguimiento cuantitativo de las transformaciones en usos, ocupación y su impacto en los ecosistemas.

Las medidas que permitan el desarrollo urbano deben considerar el desarrollo rural y la identificación de los puntos de interacción entre infraestructura verde y gris para facilitar así su gestión. Es fundamental conocer su estado de conservación, los servicios provistos y el alcance de estos para poder dimensionar las afectaciones que los ecosistemas antrópicos pueden causarles. La propuesta de herramientas que pueden amortiguar los impactos negativos efectos es la implementación de infraestructura verde y azul dentro de los ecosistemas antropizados la cual se caracteriza por su multifuncionalidad, imitan la naturaleza y son capaces de mantenerse y desarrollarse de manera autónoma al ser soluciones basadas en naturaleza. Este aspecto les permite desarrollarse y mejorar con el tiempo a diferencia de soluciones grises (Fernandez de Manuel, 2020) que se mantienen estáticas o empeoran en caso de no recibir el mantenimiento necesario.

La planificación en beneficio de ecosistemas que proveen servicios relacionados con salud y se encuentren en torno a centros urbanos con el objetivo de fomentar su provisión de SE a las poblaciones locales debe ser prioritaria. Una planificación que tenga como foco un coherente y equilibrado abanico de servicios culturales, sociales, ecológicos y económicos dará como resultado interacciones sostenibles capaces de conservar y desarrollar a la vez ecosistemas naturales y antrópicos respectivamente. A modo de ejemplo la implementación de corredores verdes permite que ocurra sinergia entre ecosistemas y sus servicios fomentando su heterogeneidad y variedad, generando una red de SE. (Fernandes de Manuel, 2020).

## **Caminos abiertos, algunas consideraciones**

La investigación desarrollada presenta una primera aproximación a la temática. La misma ha permitido verificar la cuantificación de la antropización de los ámbitos seleccionados y extraer las primeras conclusiones.

Sin embargo han quedado varias líneas abiertas sobre las que seguir avanzando.

En primer lugar, los ecosistemas sobre los que se ha trabajado pueden ser seleccionados con mayor precisión. A modo de ejemplo el estudio de Soutullo tomado como referencia identifica 23 grupos de ecosistemas los que contribuyen en forma diferenciada a la producción de servicios de regulación, soporte y provisión. La clasificación de humedal (bañado) se desdobra en bañado de depresión y bañado de relieve plano. La forestación y bosques se abren en 5 categorías, el suelo urbano se considera aparte del suburbano, se identifican 4 tipos de pradera y 2 de cultivos. Los resultados pueden ser más precisos en la identificación del ecosistema afectado y en los servicios que este provee.

En segundo lugar, la escala de observación es relevante. El tipo de cultivos en el área rural, el grado de consolidación del tejido urbano o suburbano, la modificación en la cobertura del suelo en ambos- espacio público, parquizaciones, presencia y tipo de arbolado, tratamiento de cursos de agua, tratamiento de drenajes y efluentes -la interferencia entre infraestructuras y ecosistemas -en particular las barreras entre la infraestructura vial y los corredores ecológicos, entre otros, permitirán mayor nivel de precisión.

En tercer lugar, pero no menos importante, es la necesaria concurrencia de varias disciplinas para el abordaje de estos estudios, no sólo en la descripción y análisis del estado actual, sino para la construcción de escenarios futuros a ser incorporados en los instrumentos de ordenamiento territorial.

## BIBLIOGRAFÍA

### Introducción

Medina Mercedes coordinadora, Jorge María, Ventos Santiago (2022): Territorios litorales y costeros: la costa Sur uruguaya. En edición.

Ovejero Campos Aida; Fernandez Emilio; Suárez Eiora Brais, Urbieta Pablo, Méndez Martínez Gonzalo (2022): A composite indicator to assess artificialization at the land-sea interface: A case study in NW Spain, en *Regional Studies in Marine Science* 54 , ISSN 2352-4855 disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485522001578?v=s5#!>, julio 2023

### Los servicios ecosistémicos en la planificación

Brazeiro, A. (2012). Eco-Regiones de Uruguay: Biodiversidad, Presiones y Conservación. Aportes a la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Facultad de Ciencias, CIEDUR, VS-Uruguay, SZU. Montevideo.

Comisión Europea (2019): Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Revisión de los avances en la aplicación de la estrategia sobre la infraestructura verde de la UE {SWD(2019) 184 final} Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2019:0236:FIN:ES:PDF>

Fernández de Manuel Beatriz, Peña Lorena, Ametzaga Ibone, Onandía Miren (2020) : Guía práctica para la integración de los servicios de los ecosistemas en la formulación de planes y programas territoriales y urbanísticos. Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU. (www.ehu.es/cdsea; [iraunkortasun.katedra@ehu.eus](mailto:iraunkortasun.katedra@ehu.eus)) Edit. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). ISBN : 978-84-1319-238-3 disponible

Gutierrez O, Panario D, Achkar M, Barthesagui L y Brazeiro A (2015): *Identificación y delimitación de corredores de conservación*. En: Brazeiro A. (ed.). Eco-Regiones de Uruguay: Biodiversidad, Presiones y Conservación. Aportes a la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Facultad de Ciencias, CIEDUR, VS-Uruguay, SZU. Montevideo. 100-113 pp. ISBN: 978-9974-0-0940-0

Ley 18.308 de 2008: de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Disponible en [www.parlamento.gub.uy](http://www.parlamento.gub.uy)

Martínez Dueñas William Andrés (2010): INRA-Índice integrado relativo de antropización: propuesta técnica-conceptual y aplicación” en *Intrópica*, Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales pp 37 a 46 N5. Edición Universidad de Macarena, Colombia . ISSN 1794-161X Disponible en [www.researchgate.net/publication/277269626](http://www.researchgate.net/publication/277269626)

Ovejero Campos Aida; Fernandez Emilio; Suárez Eiora Brais, Urbieta Pablo, Méndez Martínez Gonzalo (2022): A composite indicator to assess artificialization at the land-sea interface: A case study in NW Spain, en *Regional Studies in Marine Science* 54 , ISSN 2352-4855 disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485522001578?v=s5#!>, julio 2023

Soutullo A, Bartesaghi L, Achkar M, Blum A, Brazeiro A, Ceroni M, Gutiérrez O, Panario D y Rodríguez-Gallego L (2012): Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos de Uruguay.

Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay. 20p. disponible en <https://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2012/05/Servicios-ecosistemicos.pdf>

Udelar-MVOTMA-SNRCC-MCI (2014): Adaptación costera al cambio climático. Convenio Específico entre la Universidad de la República, a través del Centro de Manejo Costero Integrado, CMCISur y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medioambiente a través del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático, sobre la Adaptación Costera al Cambio Climático. Disponible en [www.ecoplata.org](http://www.ecoplata.org). Consulta agosto 2015

### **Avance de Mancha urbana en tramo Kiyú - Montevideo Oeste**

Observatorio Territorio Uruguay. (s.f.). *Poblacion total por sexo y edad*. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. [https://otu.opp.gub.uy/?q=listados/listados\\_datos\\_formato&id=2874&cant=0&fecha=2011-01-01](https://otu.opp.gub.uy/?q=listados/listados_datos_formato&id=2874&cant=0&fecha=2011-01-01)

INE. (2012). *Toponimia y categorización jurídica oficial de las localidades urbanas de Uruguay*. <https://webcitation.org/6Bwcl0luY?url=http://www.ine.gub.uy/biblioteca/toponimico/Categorizaci%C3%B3n%20localidades%20urbanas%20orden%20alfab%E9tico.pdf>

Zhuji World. (s.f.). *Pajas Blancas*. <https://es.zhujiworld.com/uy/1847919-pajas-blancas/>

García, M<sup>a</sup> Noël; Martínez, Florencia; Scuro, Juan. (2007). Una revisita antropológica a constructores de la identidad cerrense, Villa del Cerro, Montevideo. *Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Montevideo*, 31. <https://web.archive.org/web/20091122181119/http://www.fhuce.edu.uy:80/antrop/social/investigacion/RevisitaVillaCerro.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. (30 de diciembre de 2011). *Censo 2011*. <https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/datos-y-estadisticas/estadisticas/censo-2011>

otra biblio

ESTUDIO INTEGRADO DEL GRADO DE ANTROPIZACIÓN (INRA) A ESCALA DEL PAISAJE: PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN.

WILLIAM ANDRÉS MARTÍNEZ DUEÑAS

Biólogo-Investigador

Convenio COLCIENCIAS-Universidad del Cauca

Grupo de Investigaciones ANTROPOS

Vicerrectoría de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL CAUCA – COLOMBIA

Carrera 2 No. 1A-25 urbanización Caldas

Tel: 01157- 28 209800 ext. 2618

Fax: 01157- 28 209860

Email: [wmarti@unicauca.edu.co](mailto:wmarti@unicauca.edu.co) y [necrobichos@hotmail.com](mailto:necrobichos@hotmail.com)

Popayán – Colombia

Conclusiones

Onaindia, M., Madariaga, I., Palacios, I., Arana, X. (2015). Naturaleza y bienestar en Bizkaia. La Evaluación de los Servicios de los Ecosistemas; investigación aplicada a la gestión. Universidad del País vasco (UPV/EHU). Leioa, España 130 pp.

