

Nareme Herrera López, Laura Asensio Martínez, Francisco García Sánchez

En este documento se establece un conjunto de indicadores que sirven de base para la monitorización del plan de adaptación, que se apoya en dos elementos básicos:

- El conjunto de indicadores definidos por la fundación Biodiversidad para el marco del programa de renaturalización de ciudades, cuya finalidad es facilitar el seguimiento de los avances realizados y la evaluación de los resultados de los proyectos, así como establecer las bases de un marco de gestión a medio y largo plazo para evaluar los avances del municipio en su proceso de renaturalización urbana. Diversos indicadores de la *Guía para la medición y seguimiento de indicadores* en proyectos de renaturalización urbana gestionados por la fundación Biodiversidad han sido incorporados como parte de la acción A2 Plan de Adaptación al Cambio Climático.
- La definición de indicadores de seguimiento específicos para cada una de las medidas propuestas, garantizando la evaluación de los logros obtenidos en materia de adaptación urbana.

El Plan de Seguimiento de Indicadores de Medidas de Adaptación al Cambio Climático es fundamental para evaluar la efectividad de las acciones implementadas y para ajustarlas según sea necesario. Si bien no es objeto de desarrollo en el presente documento de un plan de seguimiento del plan de adaptación, se ha considerado aconsejable establecer un primer listado de indicadores de seguimiento y evaluación. En un posterior desarrollo específico del Plan de Seguimiento de Indicadores, la herramienta debe contener los siguientes componentes:

- Definición de objetivos y metas: las metas y los objetivos que engloban las medidas de adaptación definidas en este plan proporcionan un marco para la selección de indicadores y para evaluar el progreso hacia esos objetivos a lo largo del tiempo.
- Complementariamente a los indicadores definidos para cada una de las medidas en este plan de adaptación, se deben añadir nuevos indicadores relevantes para monitorear el progreso de las medidas de adaptación. Los indicadores deben ser específicos, medibles, relevantes, alcanzables y oportunos. Pueden incluir indicadores de exposición, vulnerabilidad, impacto y capacidad de adaptación, entre otros.
- Se deben en lo posible establecer las líneas base para cada indicador, proporcionando un punto de referencia para evaluar el progreso y determinar el impacto de las acciones.
- Es conveniente establecer mecanismos claros para la recolección de datos necesarios para los indicadores seleccionados, como la recopilación de datos existentes, la implementación de nuevos sistemas de monitoreo y la colaboración con diferentes actores para obtener la información requerida.

- El plan debe especificar la frecuencia con la que se recogerán y analizarán los datos, así como las responsabilidades de monitoreo de cada indicador se deben designar personas o entidades responsables de recopilar, analizar y reportar los datos. Se estima que una evaluación anual podría ser necesaria para la mayor parte de los indicadores, si bien para algunos pueden establecerse plazos superiores.

Finalmente, el plan debe incluir disposiciones para la elaboración de informes regulares sobre el análisis y el progreso del plan de adaptación con la preparación de informes internos para los responsables de la toma de decisiones, así como la comunicación de los resultados a las diferentes partes interesadas, incluidos el público en general y otros actores relevantes.

LÍNEA BASE DE INDICADORES DE SENSIBILIDAD

Se añade a continuación el valor medio municipal (línea base) de los indicadores de sensibilidad:

CUADRO 7.1. *Valor base indicadores de sensibilidad (valor medio municipal)*

ÍNDICE DE SENSIBILIDAD (MEDIA MUNICIPIO)	
SE1-1: Porcentaje de población con ingresos por unidad de consumo por debajo de 60 % de la mediana a nivel nacional	18,70 %
SE2-1: N° viviendas < 45 m ² /N° viviendas totales de baja renta (entre el 20 al 40 % de la población con rentas > al 60 % de la mediana a nivel nacional)	470 / 0,51 %
SE2-2: Porcentaje de viviendas de baja renta con una habitación	0,16 %
SE2-3: N° viviendas sin calefacción colectiva o privada/N° viviendas	13.515 / 14,70 %
SE3-1: % Población parada / Población activa	5,80 %
SE4-1: Índice de Gini	31,006
SE5-1: % Población analfabeta, sin estudios o con primer grado / Población > 15 años	12,95 %
SE6-1: Porcentaje de población que reside fuera de las áreas óptimas de servicio de los centros de salud pública.	2,06 %
SE6-2: Porcentaje de superficie fuera de las áreas óptimas de servicio de los centros de salud pública.	42,00 %
SE7-1: N° habitantes / km ²	4.792
SE8-1: % Población de edad > 65 años/ Población total	25,73 %
SE8-2: % Población de edad < 5 años/ Población total	3,89 %
SE9-1: Porcentaje de ocupados en sectores dependientes/ Población total ocupada	1,21 %
SE10-1: Porcentaje de mujeres	53,95 %

[.../...]

Continuación **CUADRO 7.1**

ÍNDICE DE SENSIBILIDAD (MEDIA MUNICIPIO)	
M1-1: Porcentaje de viviendas en edificios anteriores a 1940 / total viviendas	12,63 %
M2-1: % Viviendas con calidad constructiva deficiente / N° viviendas Total	15,90 %
M3-1: % Vivienda en estado ruinoso, malo o deficiente/N° viviendas total	8,30 %
M4-1: N° viviendas / ha	25,75
A1-1: Volumen edificado/superficie municipal	1,267
A1-2: % Superficie urbana impermeable / Superficie municipal	62,26 %
A2-1: % Población estimada afectada por ruidos > 65 dB (indicador de FB CBA-004)	22,16 %
A2-2: Nivel de contaminación atmosférica por tráfico vehicular	
A3-1: Tasa de función turística (plaza tur/100 hab)	4,85
A3-2: Índice de presión socio-ambiental en zonas de afluencia turística (móviles)	
A3-3: Tasa de función turística de alojamientos no regulados (Airbnb)	
A4-1: Superficie m ² de áreas verdes (espacios de recreación + públicas) por habitante (espacios de recreación: zonas verdes y espacios peatonales de estancia)	21,97
A5-1: % Superficie de áreas degradadas	7,49 %
A6-1: Población estimada fuera del nivel de cobertura óptimo de la gestión de residuos	0,20 %
A7-1: % Edificios sin certificación energética o con categoría inferior a la clase E	86,23 %
A8-1: % Población > 400m de area verde pública (o espacio de recreación) de 0,5 Ha de sup mínima (CBS-002 de la FB)	3,47 %
A9-1: % Población estimada sin espacios verdes privados	53,85 %

Fuente: CINCc (UC) – FIC, 2024.

INDICADORES ESPECÍFICOS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

META BIODIVERSIDAD	
B1. Fomentar la biodiversidad y la calidad de los suelos para una mayor resiliencia urbana	
Porcentaje de superficie de áreas verdes privadas / Superficie de espacios libres públicos	
Porcentaje de superficie áreas verdes en espacios privados / Superficie privada no edificada	
Controlar y erradicar las especies invasoras generando un exhaustivo sistema de toma de datos y evolución de las especies	
Porcentaje de superficie con áreas degradadas / Superficie municipal	
Número de especies exóticas invasoras por hectárea	
Corredores fluviales y láminas de agua naturalizadas, creadas o restauradas (nº, m²)	
Superficie de infraestructura azul terrestre / Superficie municipal	
Nº de acciones demostrativas de soluciones SbN	
Nº de proyectos de comunicación y sensibilización	
Nº de actividades de transferencia de conocimiento	
B2. Convertir a la infraestructura verde urbana en un aliado frente a los impactos del cambio climático	
Porcentaje de especies adaptadas al clima futuro / Total del catálogo municipal de especies	
Longitud (m) (km) de infraestructuras verdes urbanas destinadas a la protección costera	
Volumen anual de agua reutilizada en riego municipal	
Porcentaje de especies adaptadas / Total de especies del catálogo municipal	
Volumen anual (m³) de agua de lluvia captada y almacenada	
Vol. anual (m³) de agua reutilizada riego municipal / Vol. anual (m³) agua para riego municipal	
B3. Garantizar la participación de la sociedad en la gestión de la infraestructura verde frente al cambio climático	
Superficie (m²) de espacio litoral amenazado con pérdida de biodiversidad	
Superficie (m²) con proyectos de restauración costera y marina	
Identificación de vertidos y efluentes (nº) en el litoral	
Superficie de áreas degradadas / Superficie de áreas naturales	
Nº de áreas naturales con plan de gestión y conservación (custodia del territorio)	
META CIUDAD RESILIENTE	
R1. Desarrollar herramientas que permitan la planificación de una ciudad resiliente al cambio climático	
Nº de sectores beneficiados por la acción de adaptación	
Valoración en la reducción de GEI de la acción de adaptación (beneficios de mitigación)	
Existencia de análisis de clima futuro en el planeamiento urbanístico	
Nº de áreas de adaptación urbana identificados	
Superficie (m²) del sistema general de espacios libres destinada a refugios climáticos	
Identificación de la superficie de espacios azules	
Superficie de láminas de agua naturalizadas creadas o restauradas	
Nº de espacios azules con funciones ecológicas	
Nº de protocolos de seguimiento por áreas o sectores de actividad	

Nº de medidas de adaptación realizadas o impulsadas por las actuaciones
Nº de evaluaciones de seguridad y resiliencia del sistema eléctrico municipal
Tiempo de restablecimiento del servicio en caso de corte o colapso de la red
Porcentaje de diversificación de las fuentes de suministro / Grado de dependencia exterior
Superficie agrícola total anual / Superficie municipal
Diversidad y tipología de cultivos ecológica / Superficie agrícola total
Nivel de materia orgánica del suelo (valores anuales)
Nº de viviendas en condiciones insalubres / Nº total de viviendas en el municipio
R2. Reducir el impacto de la temperatura extrema en el tejido urbano
Superficie de nuevos espacios naturalizados / Superficies con posibilidad de altas temperaturas
Nº de árboles y arbustos plantados en zonas identificadas con altas temperaturas
Superficie de cubiertas verdes – frías / Superficie total de cubiertas en zonas de isla de calor
Superficie de fachadas verdes
Nº de espacios públicos con elementos de protección frente al clima
Nº de infraestructuras y equipamientos destinados a la protección por lluvia e insolación
Superficie pavimentada de alto albedo / Superficie total pavimentada
Porcentaje de superficie de cubiertas industriales con alto albedo en zonas de isla de calor
Longitud (m) de itinerarios o caminos revegetados
Porcentaje de la red de caminos y sendas con cobertura de arbolado
Superficie de espacios libres con zonas protegidas / Superficie total de espacios libres
Nº de árboles por longitud total de viales y senderos de recorridos en espacios públicos
R3. Reducir el impacto de las precipitaciones extremas en el tejido urbano
Nº de sistemas urbanos de drenaje sostenible implementados
Superficie permeable impulsada por SUDS / Superficie permeable municipal
Porcentaje de la red saneamiento de carácter separativo respecto del total
Volumen (hm ³) captado por tanques de tormenta
Porcentaje de superficie de espacios libres permeable / Superficie total de espacios libres
Superficie instalada de jardines de lluvia
Superficie de captación de jardines de lluvia
Nº de paradas de autobús protegidas del viento y las precipitaciones
Nº de proyectos de transferencia de aprovechamiento urbanístico destinados a la adaptación
Superficie permeable generada con proyectos de transferencia de aprovechamientos
Superficie identificada de balsas de recarga de agua
Volumen anual (hm ³) de captación de las balsas de recarga
R4. Reducir el impacto de la subida del nivel del mar en la costa
Nº de edificios expuestos a inundación costera
Superficie edificada expuesta a subida del nivel del mar
Superficie incluida dentro del perímetro de seguridad ante eventos extremos en el litoral
Presupuesto asignado a medidas de seguridad y vigilancia ante eventos extremos en el litoral
Volumen (m ³) de sedimentos con capacidad de protección costera

R5. Estar preparados con protocolos de alerta y respuesta temprana a eventos extremos
Nº de herramientas de seguimiento
Nº de personas destinadas al seguimiento de los eventos extremos
Nº de protocolos de seguimiento frente a la sequía / Sector de actividad
Volumen (hm ³) de agua almacenada en sistemas suplementarios
Nº de evaluaciones de seguridad y resiliencia del sistema eléctrico municipal
Tiempo de restablecimiento del servicio en caso de corte o colapso de la red
Valor económico de cobertura de las pólizas para riesgos asociados al cambio climático
Importe económicos oportado por las pólizas ante impactos asociados al cambio climático
R6. Optimizar y controlar los recursos hídricos en un escenario de cambio climático
Nº de fugas identificadas y reparadas
Volumen anual (hm ³) de agua perdida en fugas / Volumen total de agua de abasto
Consumo medio de los recursos hídricos (l/hab/día)
Consumo de agua por habitante y población flotante
Nº de eventos de sensibilización ciudadana y de materiales de divulgación
Capacidad de almacenamiento de aguas pluviales (volumen m ³) público y privado
Volumen (hm ³) de aguas pluviales directamente aprovechadas para el riego municipal
Superficie permeable de áreas de recarga del acuífero / Superficie del área de recarga
META SALUD
SL1. Desarrollar mecanismos de control y seguimiento del cambio climático y su impacto sobre la salud
Nº de personas contratadas en el laboratorio de investigación biometeorológica y salud humana
Nº de investigaciones y estudios publicados por el laboratorio
Nº de estaciones recogida de datos
Contabilización diaria de concentración de material particulado inferior a 2,5 micras
Nº de sensores optimizados de Smart City.
Superficie de cobertura de los sensores
Nº de vectores identificados
Nº de campañas anuales de vigilancia de vectores
Superficie de áreas identificadas como fuentes de vectores de enfermedades
Nº de habitantes en zonas expuestas a deriesgo por viento sur
Nº de afectados hospitalarios en función de la frecuencia y duración de los eventos
SL2. Tener capacidad para actuar ante el clima extremo, minimizando sus efectos sobre la salud de la población
Nº de personas con acceso asegurado al sistema de alerta temprana
Nº de protocolos oficiales aprobados para la gestión de eventos de calor extremo
Nº de personas de los servicios sanitarios involucradas en la gestión de las olas de calor
Nº de protocolos establecidos para las diferentes tipologías de plagas por calor
Volumen (m ³) de agua en fuentes y lugares de almacenamiento abiertos al aire libre tratados

SL3. Reducir el riesgo de la población más sensible a las temperaturas extremas
Tomas de datos de temperatura y humedad horaria en las áreas de isla de calor urbano
Superficie naturalizada con infraestructura verde y azul en áreas de isla de calor urbano
Nº de protocolo de gestión del tráfico vehicular en periodos de calor intenso (vehículos /hora)
Nº de aparcamientos disuasorios
Proporción uso vehículos de combustión y vehículos no contaminantes ni emisores de calor
Longitud (m) (km) de viales incorporados a la red de control ante eventos extremos
Nº de hospitalizaciones de personas mayores en periodos de calor extremo
Nº de programas divulgativos de actividades preventivas frente a olas de calor
Nº de personas y de puestos de trabajos en condiciones de estrés térmico
Nº de hospitalizaciones anuales por efecto de olas de calor extremo
Nº de personas identificadas como vulnerables ante el calor
SL4. Minorar los condicionantes ambientales negativos que afectan a la salud
Nº de defunciones asociadas a procesos climáticos
Nº de patologías influenciadas por condiciones climáticas
Presupuesto destinado a herramientas de jardinería de bajo impacto acústico
Nº de equipamiento de jardinería con bajo impacto acústico / Nº total de equipamiento
Superficie (m²) infraestructura azul identificado como espacios terapéuticos / Superf. inf. azul
Longitud (m) (km) de red estratégica de saneamiento redimensionada a eventos extremos
META SOCIEDAD Y ECONOMÍA ADAPTADAS
SE1. Estar preparados para dar respuesta a los eventos extremos
Nº de planes de emergencia según sectores ajustados a la variabilidad climática esperada
Nº de refugios climáticos
Aforo total de los refugios climáticos
Cobertura poblacional dentro de los 300 m y de superficie urbana de los refugios climáticos
Nº de personas inscritas en la aplicación móvil del sistema de alerta temprana
Nº de eventos anuales con concentraciones superiores a la capacidad de respuesta municipal
Registro de superación de aforos establecidos
SE2. Controlar y evaluar el efecto del cambio climático y sus impactos en Santander
Nº de eventos climáticos extremos anuales
Nº de eventos climáticos que superan los umbrales esperados
Nº de medidas de adaptación implementadas
Nº de programas de intercambio de experiencias de adaptación al clima en las que se participa
Nº de proyectos de adaptación desarrolladas coordinadamente con otras ciudades y regiones
Nº de eventos – congresos para el intercambio de experiencias realizados
Fondos en programas europeos con impacto en la adaptación urbana
Nº de personas involucradas en el desarrollo del órgano municipal de adaptación
Nº de medidas de adaptación gestionadas anualmente por el órgano municipal de adaptación
Nº de el ementos patrimoniales expuestos a fenómenos climáticos extremos
Nº de impactos sufridos por exposición a fenómenos

SE3. Comprender las implicaciones del cambio climático y fomentar la participación de la ciudadanía
Nº de campañas de divulgación
Nº de materiales de divulgación y sensibilización
Nº de actividades de formativas a personal de áreas técnicas de la administración
Nº de personas beneficiarias de la transferencia de conocimiento sobre adaptación
Nº de visitas a la sección web del cambio climático
Tiempo de navegación promedio en las secciones habilitadas sobre cambio climático
SE4. Reducir la vulnerabilidad social al cambio climático
Evaluación de la eficiencia energética de los edificios
Nº de viviendas rehabilitadas
Porcentaje de viviendas con personas vulnerables rehabilitadas / Total de viviendas vulnerables
Fondos públicos destinados a la rehabilitación climática
Nº total de personas vulnerables al cambio climático identificadas anualmente
Porcentaje de personas mayores solas y que reciben atención por parte de los servicios sociales
Porcentaje de personas que reciben ayudas para el suministro de energía eléctrica
Nº de personas participantes en el cultivo de huertos urbanos municipales
Superficie total de huertos urbanos / Población urbana total municipal
Volumen (kg) de alimentos producidos en los huertos urbanos / Personas participantes
SE5. Fomentar un tejido empresarial preparado y adaptado al cambio climático
Nº de empresas con certificaciones ambientales reconocidas / Nº de empresas en el municipio
Nº de acuerdos de colaboración público-privada orientada a la adaptación urbana
Porcentaje de las actuaciones subvencionables con beneficios ambientales
Volumen (tn) de emisiones de CO ₂ evitadas de las medidas de adaptación acordadas
Nº de personas del sector de la restauración con certificación de manipulación de alimentos
Nº de actividades formativas y de capacitación de profesionales del sector
SE6. Impulsar un turismo sostenible y adaptado al cambio climático
Nº de establecimientos turísticos hoteleros / Superficie no edificada de la sección censal
Nº de camas turísticas / Población de la sección censal
Nº de campañas de promoción del turismo
Nº de eventos turísticos en temporada baja
Fondos destinados para proyectos de adaptación del sector turístico al cambio climático
Ratio de turistas sobre población residente
Nº de viviendas extrahoteleras / Nº de viviendas por sección censal
Nº de planes destinados al turismo con criterios de adaptación climática
Intensidad de uso turístico por hectárea en áreas vulnerables o expuestas
Nº de itinerarios turísticos redefinidos con criterios de adaptación al clima futuro
Eficiencia energética del sector turístico
Nº de edificaciones turísticas renovadas y adaptadas a las nuevas condiciones climáticas
Nº de eventos cancelados o modificados por condiciones climáticas extremas