



VERDIR LA VILLE

L'infrastructure verte de Vitoria-Gasteiz (Espagne) et le projet Phy2Sudoe

De la planification aux projets

Juan Vilela Lozano
Ingénieur forestier et architecte paysagiste
CEA (Vitoria-Gasteiz, Espagne)

5 mai 2022

Vitoria-Gasteiz : une ville européenne de taille moyenne



Emplacement

- Capitale du Pays Basque (Espagne)
- 246 042 habitants
- 276.81 km².
- Capitale verte de l'Europe 2012



Évolution de la population



Vitoria-Gasteiz :
une ville
connectée à la
nature et au
paysage

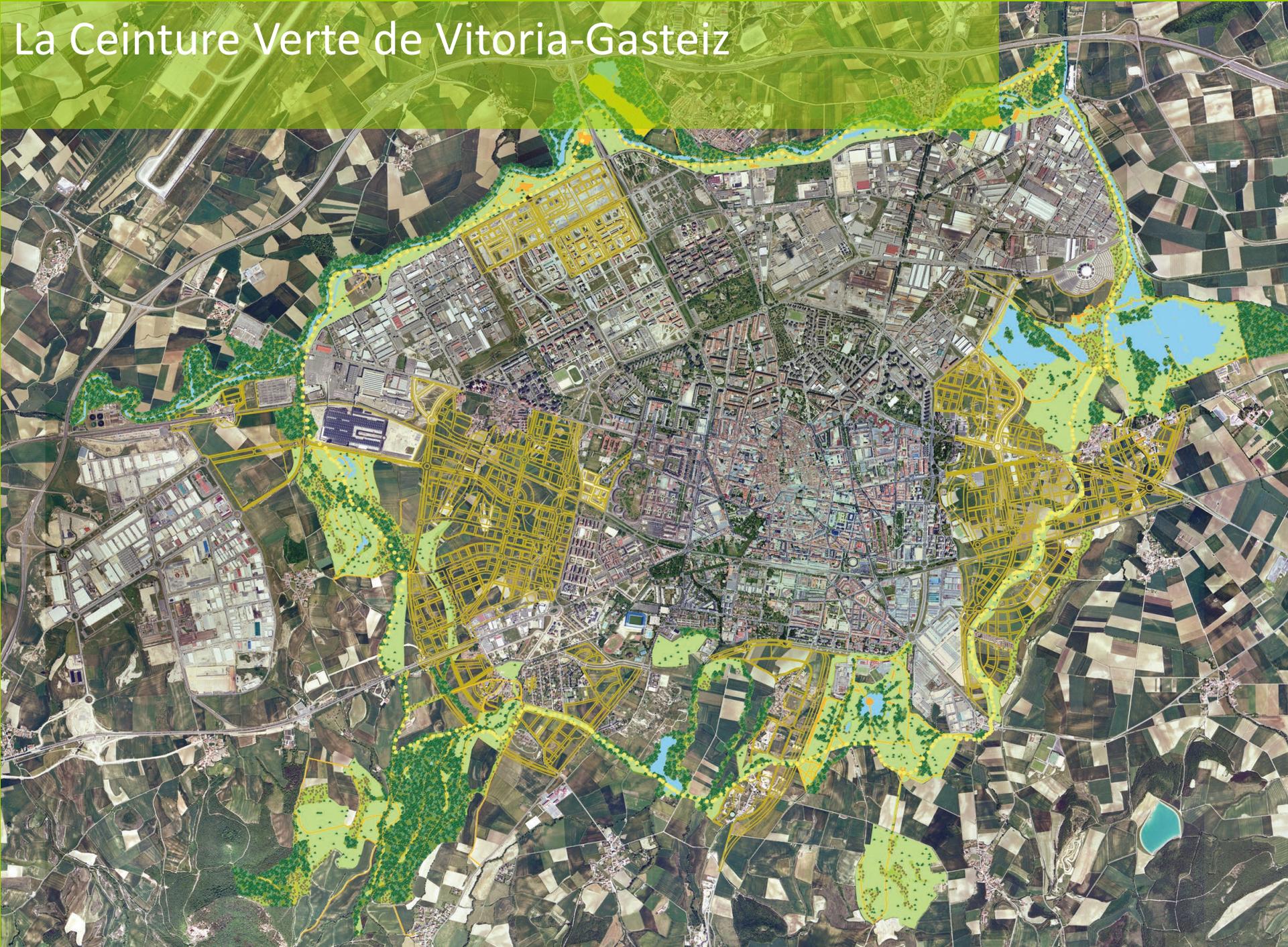


Années 1990 : faire face aux problèmes environnementaux



... passer de solutions concrètes à une nouvelle vision inspirée par la nature

La Ceinture Verte de Vitoria-Gasteiz



Apporter une solution aux espaces périphériques affectés par les problèmes typiques des zones urbaines-industrielles.

Promouvoir la conservation des zones existantes d'intérêt naturel et de biodiversité

Répondre à la demande du public pour des espaces de loisirs extérieurs en réduisant les effets sur d'autres espaces naturels.

Tirer parti du potentiel des zones naturelles voisines en tant que ressource éducative et touristique et impliquer la population en général dans sa conservation.

Ceinture Verte multifonctionnelle



Comprendre le rôle de
espaces verts



conservation de la biodiversité



conscience écologique



l'utilisation publique et les loisirs



Amélioration
esthétiques

Connexion
quotidienne
ville-nature

Régulation
thermique

Réduction des îlots de
chaleur urbain

Sûr et
accessible

Biodiversité
élevée

Sports et loisirs

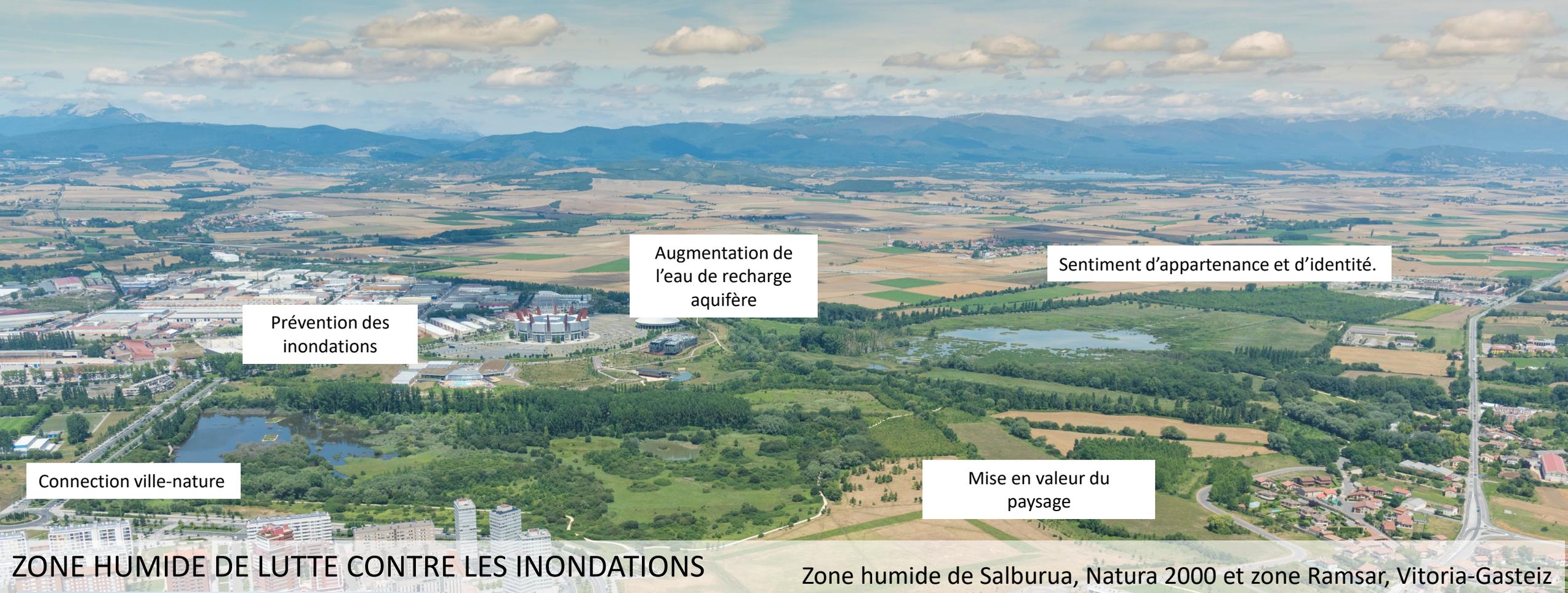
L'augmentation de l'effet
des puits de carbone

Contemplation et bien-être
spirituel

Après les rénovations et les améliorations écologiques et paysagères réalisées, le parc Zabalgana est actuellement une forêt de grande valeur naturelle, juste à côté du quartier de Zabalgana.

FORÊT PÉRIURBAINE

Forêt de Zabalgana , Vitoria-Gasteiz



Prévention des inondations

Augmentation de l'eau de recharge aquifère

Sentiment d'appartenance et d'identité.

Connection ville-nature

Mise en valeur du paysage

ZONE HUMIDE DE LUTTE CONTRE LES INONDATIONS

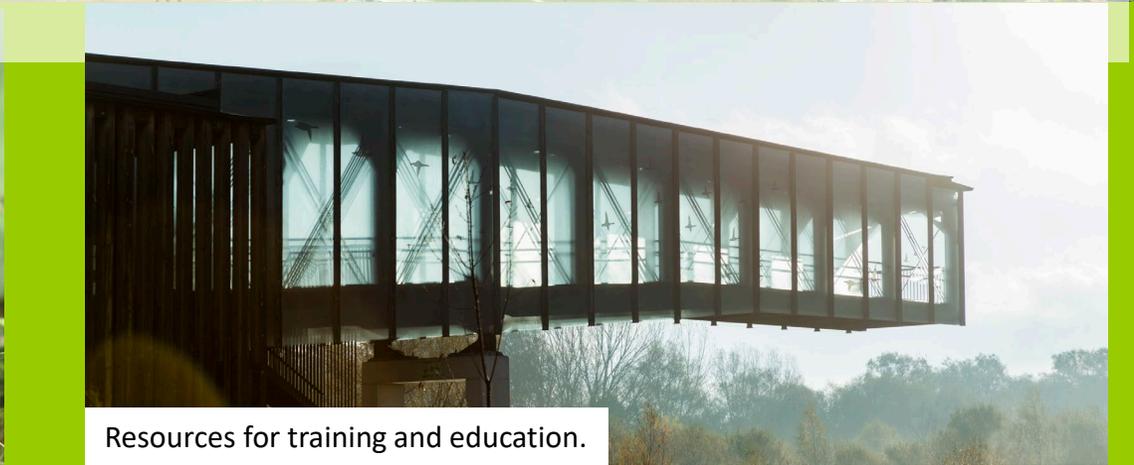
Zone humide de Salburua, Natura 2000 et zone Ramsar, Vitoria-Gasteiz



Détente, loisirs, sport



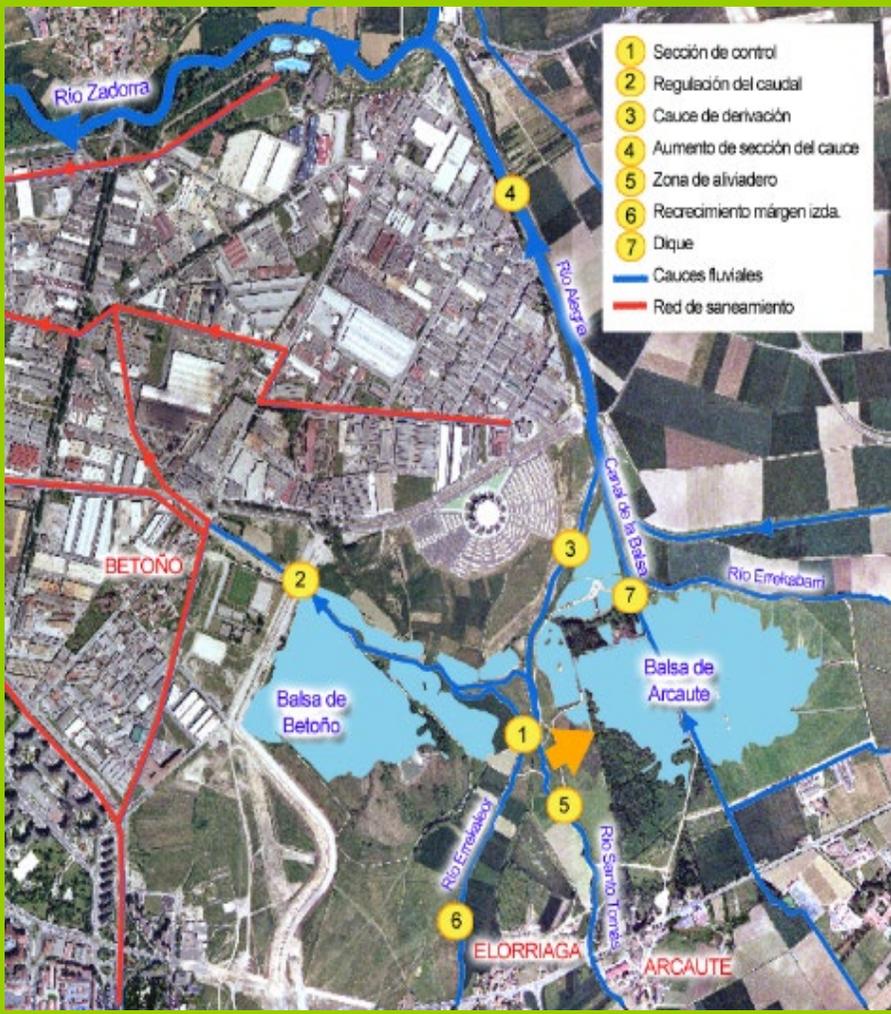
Amélioration de la biodiversité



Resources for training and education.



Avant : problèmes d'inondation



Restauration des zones humides



Parc public et site protégé



De la CEINTURE VERTE à un SYSTÈME D'INFRASTRUCTURE VERTE,

adapter l'approche NBS au sein de la ville



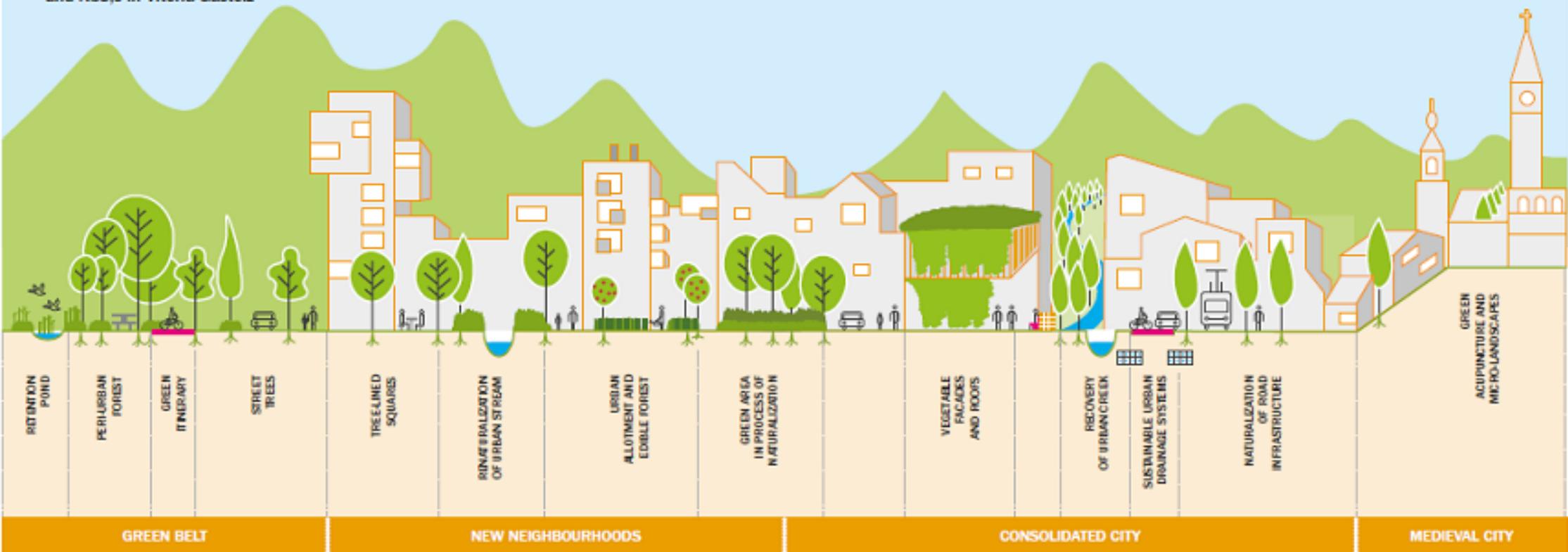
L'objectif final est d'articuler un vaste maillage vert « multifonctionnel » qui imprègne toute la ville.

L'INFRASTRUCTURE VERTE URBAINE DE VITORIA-GASTEIZ

Le réseau vert urbain de Vitoria-Gasteiz est composé de 445 hectares d'espaces verts urbains - avec plus de 115 000 arbres - et de 827 hectares d'espaces verts périurbains (Ceinture verte).



▼ Urban Green Infrastructure and NbS,s in Vitoria-Gasteiz



NOUVEAUX
DESIGNS,
BASÉS SUR LA
NATURE,
POUR DE
NOUVELLES
FONCTIONS



INCREASE IN BIODIVERSITY

- ▶ Creation of habitats and wildlife refuges
- ▶ Naturalized management of green areas
- ▶ Urban forests
- ▶ Flower meadows
- ▶ Urban pedestrian walkways with trees



INCREASE IN ECOLOGICAL CONNECTIVITY

- ▶ Renaturalization of altered urban streams
- ▶ Naturalization of road infrastructure (medium sized streets, railways...)
- ▶ Ecological and landscape improvement of industrial edges



IMPROVE WATER MANAGEMENT

- ▶ Retention ponds, flood plains and river diversion channels
- ▶ Recovery of urban creeks
- ▶ Installation of Sustainable Urban Drainage systems (permeable pavements/ rain gardens/purification systems)



URBAN AGROECOLOGY AND SOIL IMPROVEMENT

- ▶ Urban allotments
- ▶ Edible forests
- ▶ Agro-ecological parks
- ▶ Soil Restoration



IMPROVE PUBLIC USE AND ACCESSIBILITY

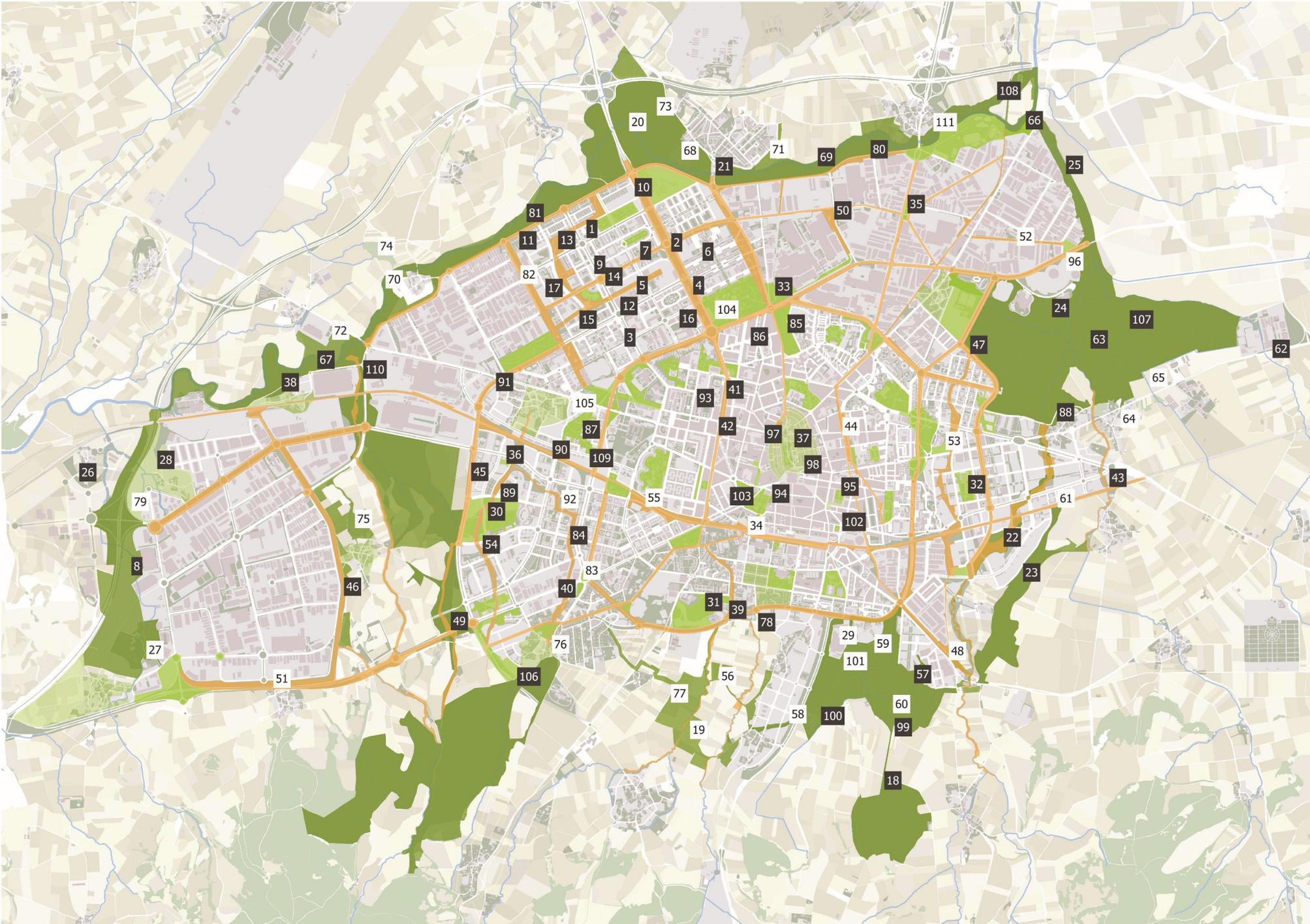
- ▶ Green walks and itineraries
- ▶ Naturalized playgrounds
- ▶ Tree-lined squares



URBAN REHABILITATION AND CREATION OF MICRO-LANDSCAPES

- ▶ Vegetable facades and roofs
- ▶ Interventions following a "green acupuncture" approach

**111 PROJETS ,
CONSTRUIRE LE
SYSTÈME
D'INFRASTRUCTURE
VERTE**



Projet 1. Murs et toit verts du centre de congrès Europa



Ressource pour l'interprétation

Isolation thermique, augmentation de la température

Rendement énergétique

Filtre et retient les contaminants

Élément visuel attrayant

Identité et image vertes

MUR VÉGÉTAL

Palais des Congrès Europa, Vitoria-Gasteiz



Installation d'une façade végétale de 900 m² avec 65 000 plantes de 33 espèces (25 indigènes). La conception de cette façade verte est basée sur l'idée de recréer la nature de milieu naturel de Vitoria-Gasteiz au moyen d'un jardin vertical sauvage qui contient les principales espèces végétales de la municipalité. En plus de recréer les différents écosystèmes de la municipalité, il offre l'installation d'isolation thermique et acoustique ainsi qu'une protection contre l'exposition au soleil.

Projet 1. Murs et toit verts du centre de congrès Europa

Hiri ondoan dauden Salburuko hezeguneetatik Gasteizko mendietaraino aurki daitezkeen ingurune ekologikoak biltzen ditu fatxadak.

La fachada representa los ambientes ecológicos desde el contacto de la ciudad con los Humedales de Salburua hasta los Montes de Vitoria.



Viburnum Lantana



- Leihateak estaltzen dituzten
- LANDARE-ITZALGINAK** landare igokari hostoerorkoren hainbat espeziez osatuta daude: atzaparra, lupulua eta partenoisioa.
- Neguan, argiari sartzen uzten diote eraikinean. Udan, berriz, itzala egiten dute leihotean.
- Los **PARASOLES VEGETALES** que cubren los ventanales están formados por plantas trepadoras caducifolias: Madreselva, júpulo parra y parra virgen.
- En invierno permiten que la luz penetre en el edificio. En verano sombrean las ventanas.



Humulus lupulus

- GOROLDIOEK** eta **GIBEL-BELARREK** era guztietako substratuak kolonizatzen dituzte. Tamaina handiagoko landareen artean libre geratzen diren guneak estaltzen dituzte.
- Los **MUSGOS** y las **HEPÁTICAS** colonizan todo tipo de sustratos. Crecen cubriendo los espacios libres que quedan entre las plantas de mayor tamaño.



Selum ocre



Bryum Argenteum



- LANDARE**
- APAINGARRIEN** oria, hiri-ingurunearen eta natura-ingurunearen arteko kontaktua irudikatzen duena: neguko hortentsiak, Hauchoza sarguineak eta ezki-lorreak.
- UNA ORLA DE FLORA ORNAMENTAL** representa el contacto de la ciudad con su entorno: hortensias de invierno, campanas de coral y campanillas.



Bergenia Crispifolia

- HEZEGUNEKO ESPEZIE AUTOKTONOAK:** karizsak, ihikak eta ihi faltuak, iraur-belarra, egur-belarra, odoljario-belarra, menda eta abar.
- ESPECIES AUTÓCTONAS DEL HUMEDAL:** cáriceas, juncos y falsos juncos, juncia olorosa, salicaria, isisimaquia, menta, etc.



Scirpus holobachiensis

- IHIDIAK,** Salburuko eta Olarizko zelaetan hazten direnen modukoak: ihi faltuak, ihi beltzak, lilipak eta belarkarak.
- PRADO-JUNCALES** como los de las Campas de Salburua y Olarizu: falsos juncos, juncos negros, narcisos y herbáceas.



Carex Pseudo

- Aluminiozko profilek **ARA BAKO LAUTADAKO** nekazaritza-sailen eta belardien eredu erregularra islatzen dute.
- Telatu-belarren hainbat barietatek eta belardiko gramineoen (hala nola, astimotz, aratuka eta milanzulen) kombinazioek aurvaldeko testuren eta koloreen mosaikoa osatzen dute.
- Los perfiles de aluminio recrean las formas regulares de las parcelas agrícolas y los pastos de la **LLANADA ALAVESA**.
- Diversas variedades de uva de pastor y distintas combinaciones de hierbas como la grama de los prados, la cañuela y los corazoncillos reproducen el mosaico de texturas y colores de esta zona.



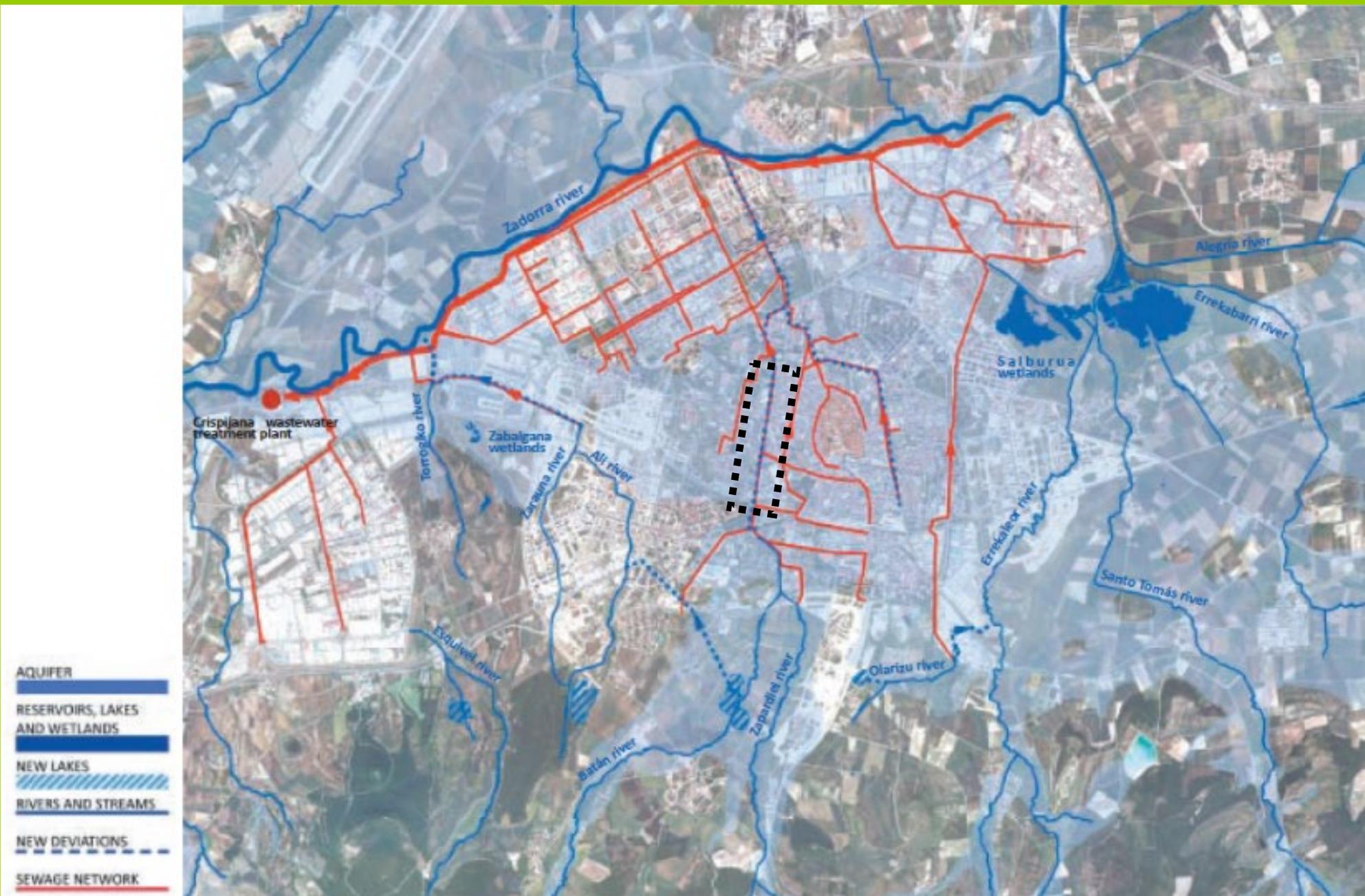
Elymus caput-medusae

- Forma organikoagoak dituzten aluminiozko profilen bidez, Gasteizko mendietako haranetatik pasatzen diren **ERREKA ETA ERREKASTOAK** irudikatu dira.
- Lautadako mendixetean eta Gasteizko mendietako basoetan nagusi diren sotrakadietako landareak: ezkaia, izpiliku fina, beñitzi haria, albitz-belarra, txilarra, estrega txikia, krabelina, ezpela, marmararilla, iparraldeko elorri zuria, elorri beltza, pagoa eta hagina.
- Los perfiles de aluminio adoptan formas más orgánicas para representar los **RÍOS Y ARROYOS** que discurren por los barrancos de Montes de Vitoria.
- Plantas de los matorrales de los cerros de la Llanada y de los bosques de Montes de Vitoria: tomillo, espiñero, siempreviva, lastón, brezo, jarilla, clavetes, boj, morrionera, espino albar, endrino, haya y tejo.

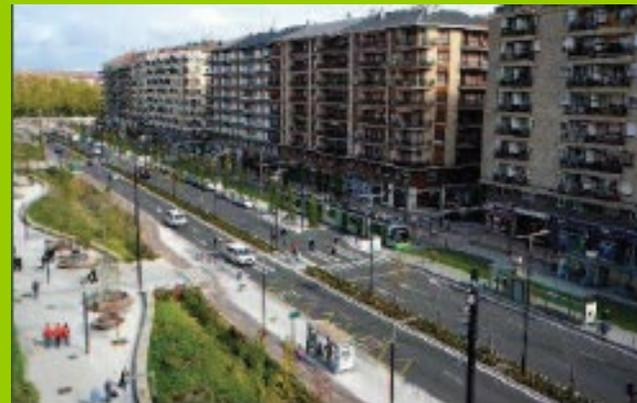


Lavandula





Projet 2. Mise en valeur de la rivière Batan (rénovation intégrale de la rue)



Projet 2. Mise en valeur de la rivière Batan (rénovation intégrale de la rue)



Zone habitable et dynamique



Transport durable



Amélioration de l'esthétique

Interaction sociale

Régulation thermique

Connectivité écologique

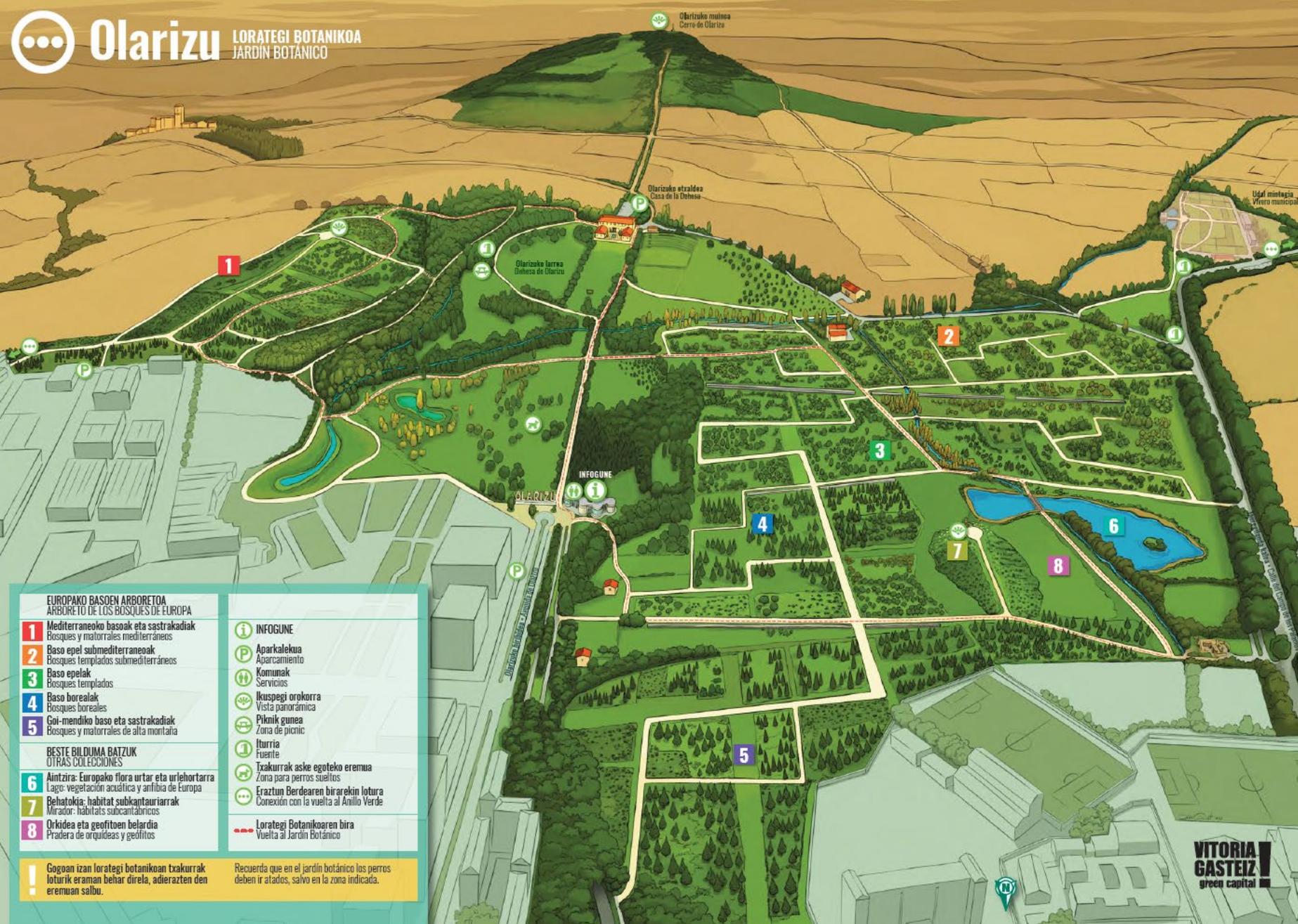
Améliorer la biodiversité

L'eau dans la ville

Identité verte

Rétablissement des écosystèmes fluviaux urbains

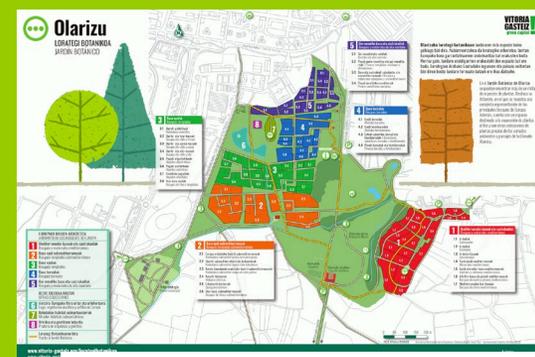
Projet 2. Mise en valeur de la rivière Batan (rénovation intégrale de la rue) Avenue Gasteiz, Vitoria-Gasteiz



- EUROPAKO BASOEN ARBORETOA**
ARBORETO DE LOS BOSQUES DE EUROPA
- 1** Mediterraneo basoak eta sastrakadiak
Bosques y matorrales mediterráneos
 - 2** Baso epel submediterraneak
Bosques templados submediterráneos
 - 3** Baso epelak
Bosques templados
 - 4** Baso borealak
Bosques boreales
 - 5** Goi-mendiko baso eta sastrakadiak
Bosques y matorrales de alta montaña
- BESTE BILDUMA BATZUK**
OTRAS COLECCIONES
- 6** Aintzira: Europako flora urtar eta urlehortarra
Lago: vegetación acuática y anfibia de Europa
 - 7** Behatokia: habitat subkantauriarak
Mirador: habitats subcantáuricos
 - 8** Orkidea eta geofitoen baldria
Pradera de orquídeas y geófitos
- ! Gogoan izan lorategi botanikoan txakurrak loturik eraman behar direla, adierazten den eremuan salbu.**
Recuerda que en el jardín botánico los perros deben ir atados, salvo en la zona indicada.
- i** INFOGUNE
 - P** Aparkalekua
Aparcamiento
 - K** Komunak
Servicios
 - V** Ikuspegi orpororra
Vista panorámica
 - Pi** Piknik gunea
Zona de picnic
 - F** Iturria
Fuente
 - T** Txakurrak aske egoteko eremua
Zona para perros sueltos
 - L** Eraztun Berdearen birarekin lotura
Conexión con la Vuelta al Anillo Verde
 - V** Lorategi Botanikoaren bira
Vuelta al Jardín Botánico



La Banque de Germoplasme



L'Arboretum : les forêts d'Europe



Le Cube de Cristal : Végétation Tropicale

Projet 3. Le jardin botanique d'Olarizu et la banque de germoplasme

Olarizuko Lorategi Botanikoko Landare Germoplasmaren Bankua: Biodibertsitate Bankua

Olarizuko Lorategi Botanikoko Landare Germoplasmaren Bankuan, hazien bilduma tenperatura baxuan eta hezetasun-baldintza egokietan gordetzen da, haziek luzarano eutsi diezaioten ugaltzeko gaitasunari.

Germoplasma Bankua funtsezkoa da biodibertsitatearen galerari aurria hartzeko, izan ere, desagertzeko arriskuan diren espezieen etorkizuna bermatzen baitu, *ex situ* (ingurune naturaleik kanpo) kontserbatzen direla ziurtatzen du, eta *in situ* (ingurune naturalean) kontserbatzeko neurriak sustatzen ditu.

Germoplasma Bankuaren helburu nagusia honako hau da: Arriskuan den basoko flora, endemikoa dena, bakana, bitxia eta Euskal Autonomia Erkidegoko Interes Komunitarioko Habitatatzen berezkoa dena kontserbatzea.

El Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Olarizu, un Banco de Biodiversidad

El Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Olarizu alberga una colección de semillas conservadas en condiciones de baja temperatura y humedad para que mantengan su capacidad reproductiva durante largos periodos de tiempo.

El Banco de Germoplasma es esencial para prevenir la pérdida de biodiversidad, garantizando un futuro a las especies en peligro de extinción, asegurando su conservación *ex situ* (fuera del medio natural) y apoyando las medidas de conservación *in situ* (en el medio natural).

El Banco de Germoplasma tiene como principal objetivo: La conservación de la flora silvestre amenazada, endémica, rara, singular y propia de los Hábitat de Interés Comunitario de la Comunidad Autónoma del País Vasco y territorios circunstantes.

The Arboretum: Forests of Europe

Arabako Lautadako Harizti Irietan berezkoia den eta arriskuan dagoen flora kontserbatzeko eta Birsartzeko Programa

Duela 60 urte Arabako Lautadan baso zabalak ziren nagusi, baina nekazaritza mekanizatzearekin eta hiriak zabaltzearekin batera, baso eremuak murriztu joan ziren eta sakabanatutako baso-masa txikitetan zatituta gelditu ziren. Biodibertsitatearen galera nabarmena izan zen. Dena den, oraindik irauten duten basoek (baso-iriek) espezie- eta habitat-aberastasun handia gordetzen dute. Horregatik, Garrantzi Komunitarioko Leku Izendatu zituzten eta Natura 2000 Europako Sareak babesten dituen guneen artean daude.

Ondare natural hori zaintze aldera finakitutako Landare Germoplasmaren Bankuaren kontserbazio-programari esker hainbat lorpen izan dira:

- 105 espezieen haziak kontserbatzea.
- Euskal Autonomia Erkidegoan ezagutu den *Callum boreale* espeziearen hirugarren populazioa berraurkitzea eta bermekuratzea, duela 30 urte galdutuz jotzen zena.
- Zaila ibatan uretako birbitaren (*Berula erecta*) populazioa handitu dela egiaztatuta dago. Espezia desagertzeko arriskuan dago eta EAEn beste populazio bat besterik ez da aurkitu.
- *Littorella uniflora* arriskuan den espezia landatzea, hedatze begetatiboaren bidez.
- Askari lorea (*Merendera montana*) eta arriskuan diren 5 espezie emetza, horien landareak sortzea eta landatzea: *Callum boreale*, *Berula erecta*, *Seneccio carpentanus*, *Narcissus gr. pseudonarcissus* eta *Narcissus bulbocodium*-en *citrinus* subespezia.



Banque de semences



La pépinière



Espèce en danger



Sculptures vivantes de saule

Recherche et éducation

Projet 3. Le jardin botanique d'Olarizu et la banque de germoplasme



Biodiversité

Gestion auto-organisée

Maintenir la fertilité du sol

Partage des lieux et des installations

Renforcer l'identité du quartier

Création d'une communauté

Apprentissage et expérimentation

Beauté du paysage



Alimentation écologique et locale



Favoriser la cohésion sociale

Loisirs de plein air sains

LOTISSEMENTS ORGANIQUES COMMUNAUTAIRES SUR UN TERRAIN VACANT

Lakuakolore , Vitoria-Gasteiz

Projet 4. Jardins horticoles communautaires urbains: Lakuakolore.

Ces lotissements sont situés sur un terrain de propriété municipale (9 000 m²) qui est devenu vacant à la suite du ralentissement immobilier de ces dernières années. Les lotissements sont très demandés et ils sont gérés par des personnes du quartier, sous la supervision du conseil municipal.

Fonctionnalité hydrologique



Rafrâichir
l'atmosphère

Beauté du
paysage

Marcher le long
de la rivière

Contact quotidien
personnes-nature

Fonctionnalité hydrologique

Contrôler l'érosion des sols

Améliorer la perméabilité
écologique

Augmentation de
la biodiversité

Avec la construction du nouveau quartier de Zabalgana, le ruisseau Zarauna a été absorbé, sa fonctionnalité écologique étant très limitée par la forte urbanisation de ses rives.

Afin de retrouver sa connectivité écologique, des arbustes, des arbres et des prairies fleuries ont été plantés sur toute la longueur de la rivière. De petites zones humides saisonnières ont été créées comme habitats de reproduction pour le crapaud calamite. Il y a aussi été installé des abris pour chauves-souris sous les ponts au-dessus du ruisseau, des nichoirs à oiseaux, des milieux où peut s'accumuler le bois mort, etc.



Réduire la pollution de l'environnement et le bruit

Améliorer la qualité du paysage

Accroître la connectivité écologique et la biodiversité

Augmentation de l'effet de puits de carbone

Réduction des coûts de gestion urbaine

Plusieurs terre-pleins centraux larges ont été travaillés pour les transformer en **corridors verts urbains**. À cette fin, de petits monticules de terre ont été créés, formant une topographie ondulée et de grands arbres et arbustes avec des fleurs colorées y ont été plantés.

Projet 6. Naturalisation des infrastructures routières

District de Lakua, Vitoria-Gasteiz



Espace de loisirs et
de réunion dans les
beaux parcs urbains

Amélioration esthétique

Jouer et apprendre
au contact de la
nature et de l'eau

Accroître la biodiversité

Création de nouveaux habitats

Installation de
végétation aquatique
en pots, création de
rampes d'accès et
évacuation dans le
périmètre de l'espace
vert sans remblais
verticaux.

Création de refuges
pour la faune sur les
bords de l'étang par la
plantation de masses
arbustives et/ou par des
changements dans la
gestion des opérations
de tonte.



Activités de plein air



Jouer et apprendre avec la nature



Régulation thermique, ombre

Augmenter la Biodiversité

Amélioration esthétique

Connexion avec les cycles naturels

Le programme de Naturalisation des cours d'école a vu le jour en réponse à une demande croissante de la communauté éducative de changer et de transformer les cours de récréation. Le conseil municipal de Vitoria-Gasteiz a lancé un projet de naturalisation des cours d'école en tant qu'éléments du Système d'Infrastructure Verte.



Projet 8. Naturalisation d'une cour d'école

Jardin d'enfants Txagorritxu , Vitoria-Gasteiz



Sentiment d'appartenance
et d'identité

Valeurs esthétiques

Ressources culturelles

Connexion avec les
cycles naturels

Projet 9. Micropaysages

Égouts médiévaux , Vitoria-Gasteiz



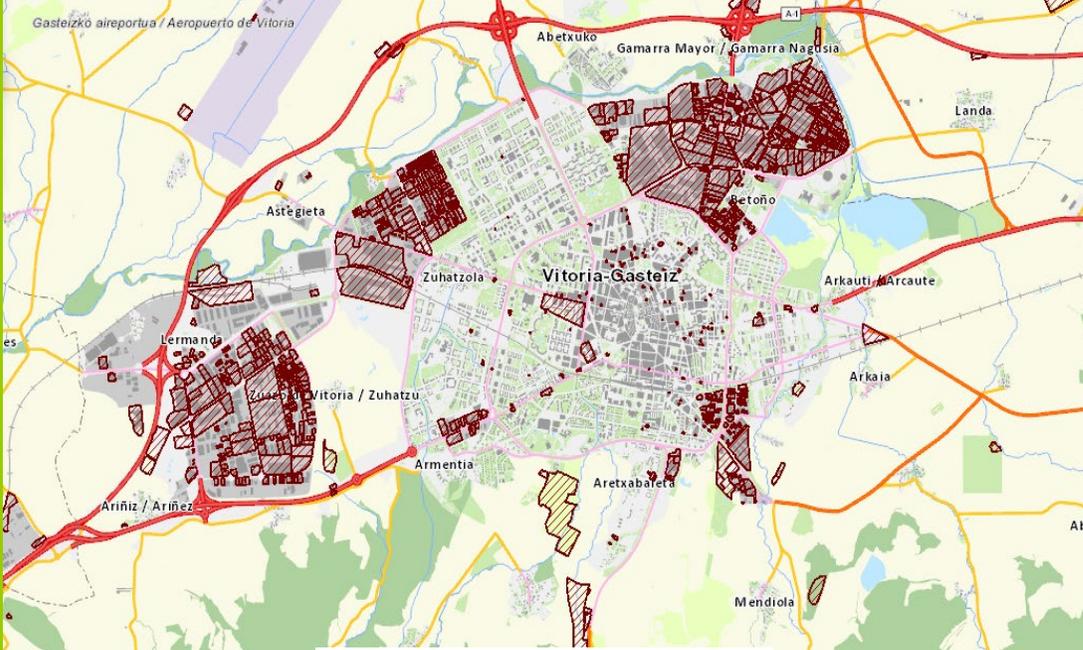
Compositions florales de
nature saisonnière



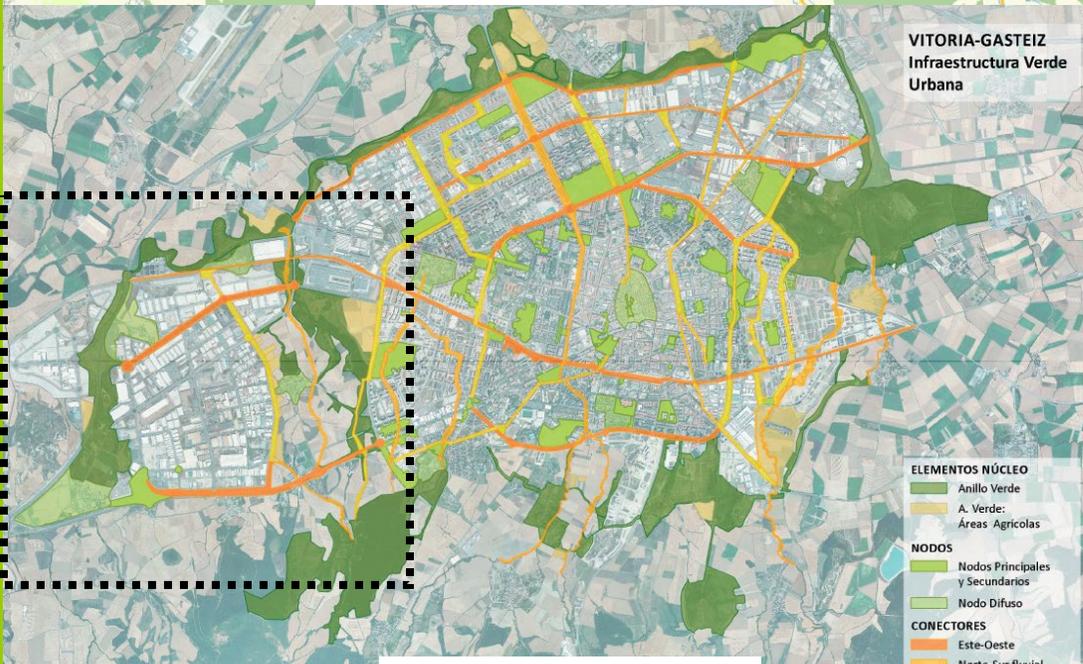
Ressources communautaires

Interventions visant à améliorer et à préparer l'ensemble du réseau d'égouts médiévaux par l'introduction d'éléments végétaux de différents types afin d'améliorer leur esthétique et leur qualité environnementale. De cette façon, moins d'espaces très urbanisés seront générés et les milieux verts seront renforcés.

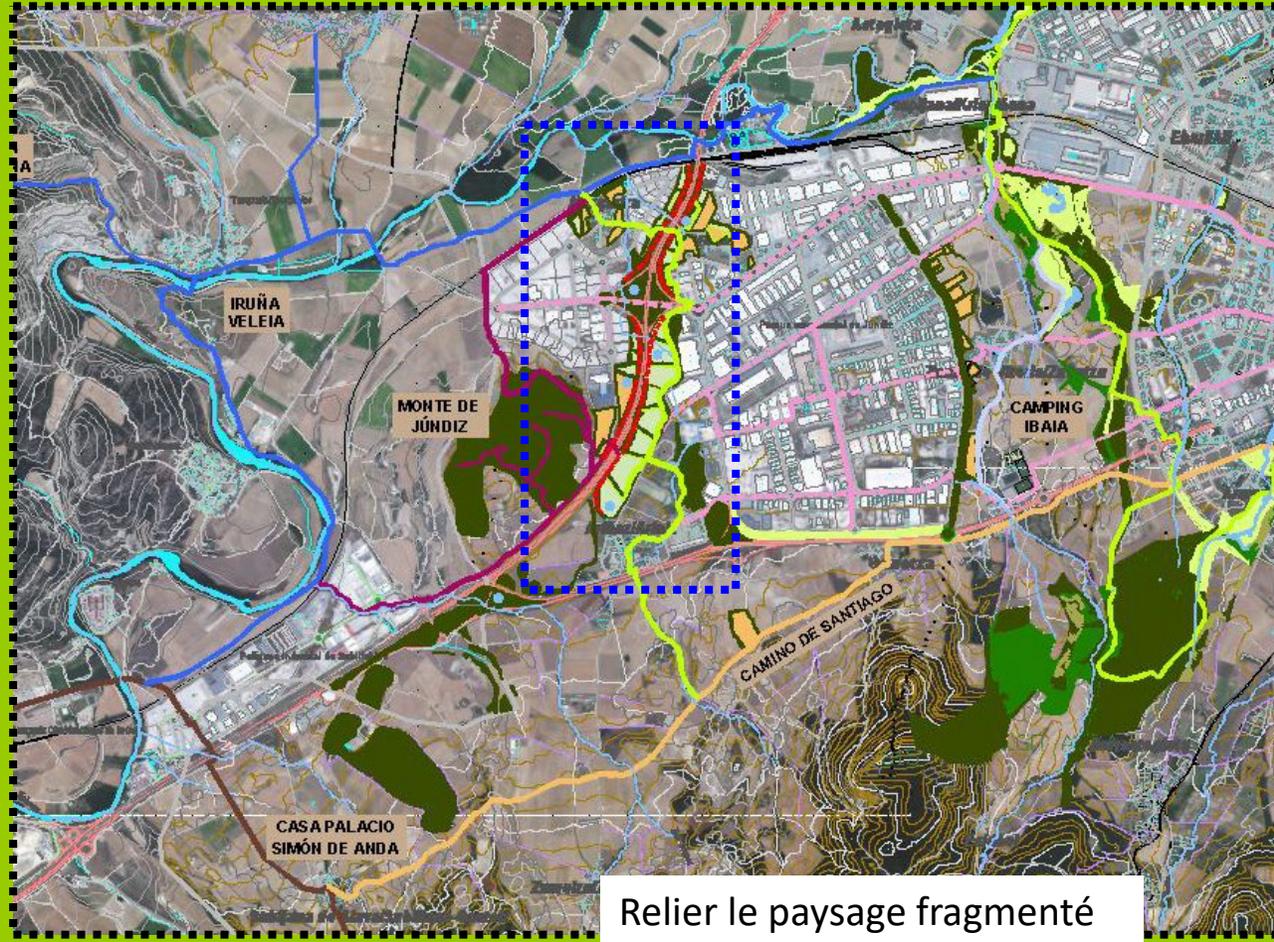
Projet 10. Restauration des sols pollués : projet ThePhy2SUDOE



Sols pollués dans la municipalité



Zone de travail: site Jundiz

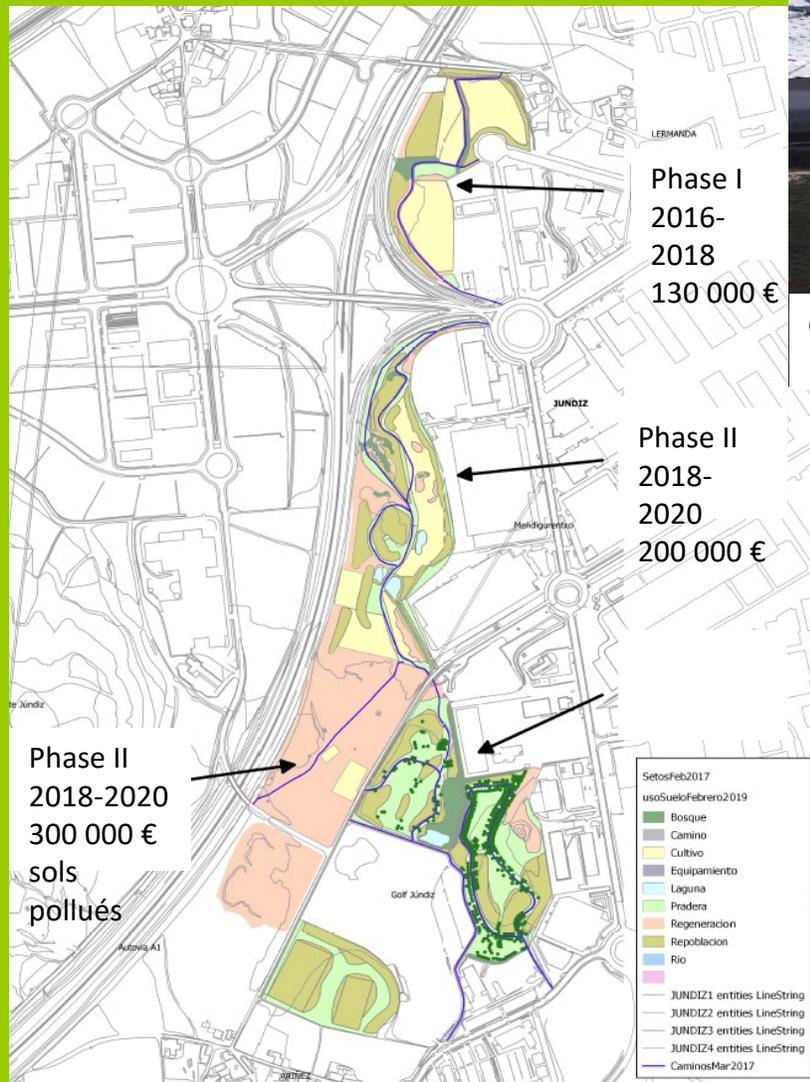


Relier le paysage fragmenté

Site industriel de Jundiz , Vitoria-Gasteiz



Concept



état antérieur :
sol abandonné



Compost



Colza pour la restauration des sols

Phase II (2018-2020)



Bassins de rétention

Cultures

Forêts

Monticules de terre

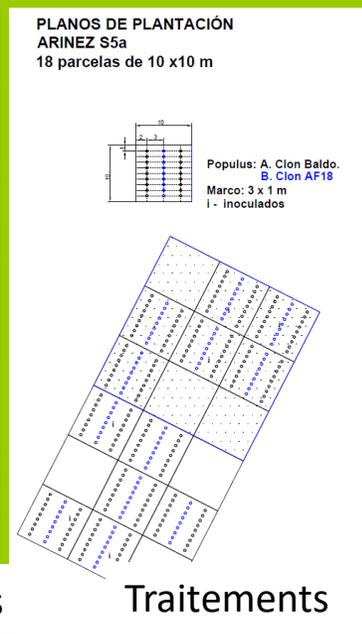
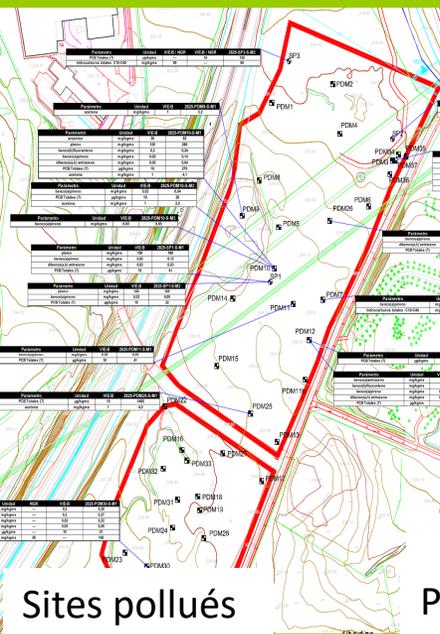


Réutilisation de matériaux inertes



Ajout de matière organique





Sites pollués

Parcelles expérimentales

Traitements



PHYTOEXTRACTION AND PHYTOMINING
FITOEXTRACCIÓN Y FITOMINERÍA

(Hyper)accumulating plants take up contaminants from the soil and accumulate them in aboveground tissues which are periodically harvested for metal recovery (phytomining) or green chemistry (ecocatalysis). The result is a progressive decrease in the soil bioavailable pool of metal(oid)s.

Las plantas (hiper)acumuladoras absorben los contaminantes del suelo y los acumulan en la biomasa aérea, que es periódicamente cosechada para la recuperación de los metales (fitominería) o química verde (ecocatalisis). Como resultado, la fracción biodisponible de los metal(oid)s en el suelo desciende progresivamente.



PHYTOSTABILIZATION
FITOESTABILIZACIÓN

Metal(loid)-excluding plants are able to sequester or immobilize metal(oid)s in their roots and/or area of influence. These processes reduce potential adverse effects to the environment or contaminant transfer to the food chain, while producing various biomass types for ecomaterials, biofuels, fibers, essential oils, etc.

Las plantas excluidoras de metal(oid)s son capaces de secuestrarlos o inmovilizarlos en su raíz y/o zona de influencia. Así, los posibles efectos adversos al medio ambiente o la transferencia del contaminante a la cadena trófica se reducen, al tiempo que se producen distintos tipos de biomasa para ecomateriales, biofuelos, fibras, aceites esenciales, etc.



PHYTOVOLATILIZATION
FITOVOLATILIZACIÓN

Some plants are able to transform contaminants into volatile compounds or to absorb and transport (via transpiration) volatile compounds from the soil to the aboveground biomass where they can then be released into the atmosphere.

Algunas plantas pueden transformar los contaminantes en compuestos volátiles, o absorber y transportar (vía transpiración) compuestos volátiles del suelo a la biomasa aérea, donde se pueden liberar a la atmósfera.



RHIZODEGRADATION
RIZODEGRADACIÓN

Plant roots release root exudates (including enzymes) into the surrounding soil (the rhizosphere), stimulating the structural and functional diversity and activity of their associated microbial communities in the rhizosphere that contribute to the degradation of organic contaminants.

Las raíces de las plantas liberan exudados (incluyendo enzimas) al suelo de su entorno (rizosfera), estimulando la diversidad estructural y funcional y la actividad de las comunidades microbianas asociadas a la rizadosfera, que contribuyen a la degradación de los contaminantes orgánicos.

The PhytoSUDOE project used various techniques for improving phytomanagement efficiency. El proyecto PhytoSUDOE utilizó diferentes técnicas para mejorar la eficiencia de la fitogestión.



SOIL AMENDMENTS
ENMIENDAS EDÁFICAS

Conditioners, such as compost, which are added to the soil to improve its physical, chemical and/or biological properties; thereby favouring plant growth and modifying contaminant bioavailability.

Materiales, como el compost, que se añaden al suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas, favoreciendo así el crecimiento vegetal y modificando la biodisponibilidad del contaminante.



BIOAUGMENTATION
BIOAUMENTO

Consists in inoculating plants with beneficial microorganisms that can enhance plant growth and tolerance to contaminants, or influence in the accumulation of trace metal(oid)s or the degradation of organic contaminants.

Consiste en la inoculación de plantas con microorganismos beneficiosos que puedan estimular el crecimiento de las plantas y su tolerancia a los contaminantes, o influir en la acumulación de metales traza o la degradación de contaminantes orgánicos.



TREE PLANTATIONS
PLANTACIÓN FORESTAL

The option of Short Rotation Coppice (SRC) plantations has been used, cultivating fast-growing and tolerant trees, such as poplars and willows, with known phytoextraction (cadmium, zinc), phytostabilization (copper, lead) and rhizodegradation capacities.

Se utilizó la opción de Cultivo de Ciclo Corto (CCC), plantando árboles tolerantes y de crecimiento rápido, como chopos y sauces, con probada capacidad de fitoextracción (cadmio, zinc), fitoestabilización (cobre, plomo) y rizodegradación.



AGRICULTURAL CROPS
CULTIVOS AGRÍCOLAS

High-biomass annual or perennial herbaceous species (e.g. rapeseed, sunflower, tobacco, grasses, etc.) have been cultivated in rotation, co-culture, intercroppings or monoculture.

Se han cultivado especies herbáceas de elevada biomasa anuales o perennes (ej. colza, girasol, tabaco, gramíneas, etc.) en sistemas de rotación, intercalado o monocultivo.



AGROFORESTRY SYSTEMS
SISTEMAS AGROFORESTALES

To improve phytomanagement efficiency woody plants have been intercropped with agricultural crops, or intercroppings have been established combining tree species and legumes or plants which can fix nitrogen.

Para mejorar la eficiencia de la fitogestión se han intercalado plantaciones forestales con cultivos agrícolas o se han establecido policultivos de árboles que incluyen leguminosas o plantas capaces de fijar nitrógeno.



PhytoSUDOE : phytoremediation des sols pollués dans le sud-ouest de l'Europe
 Consortium: - Universités
 - Centres de recherche
 - Propriétaires de sols publics et privés
 Années : 2018-2020.





État initial



Élimination des résidus



Travaux d'aménagement



Analyse des polluants



Amendement organique



Marquage du site



Préparation du site



Analyse des sols



Préparation des boutures



Saules



Inoculation



Plantation



Analyse des sols



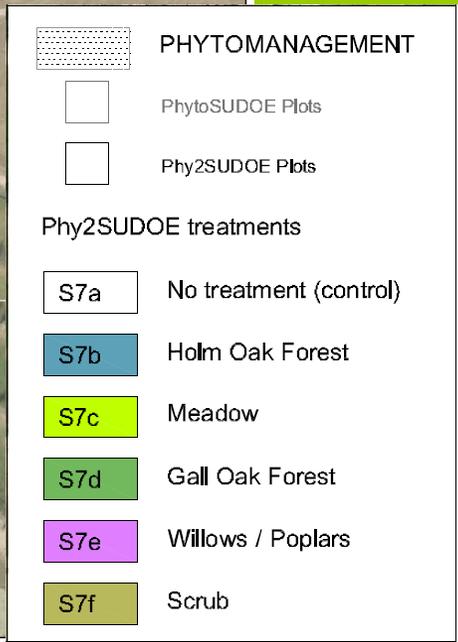
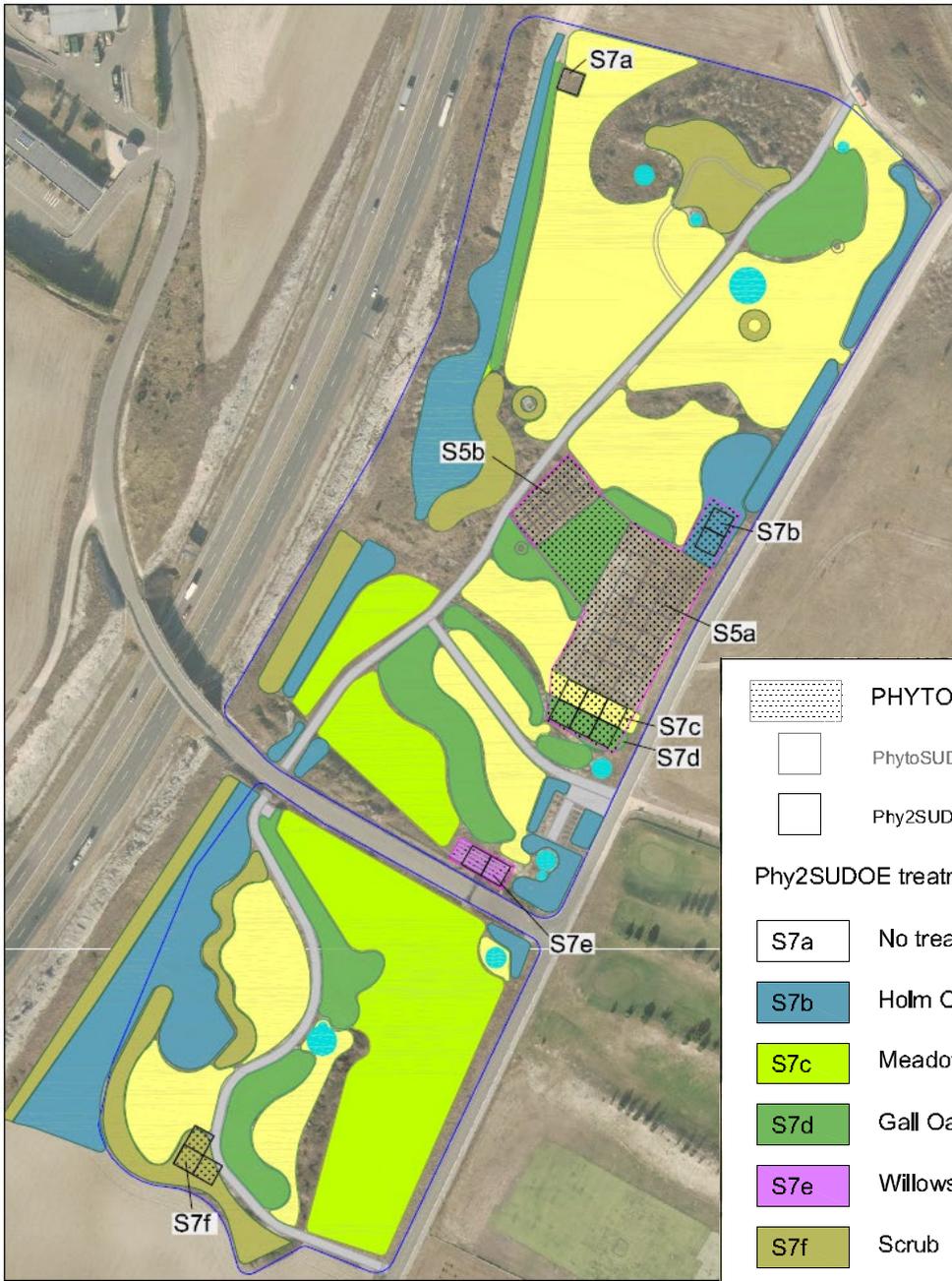
Biodiversité



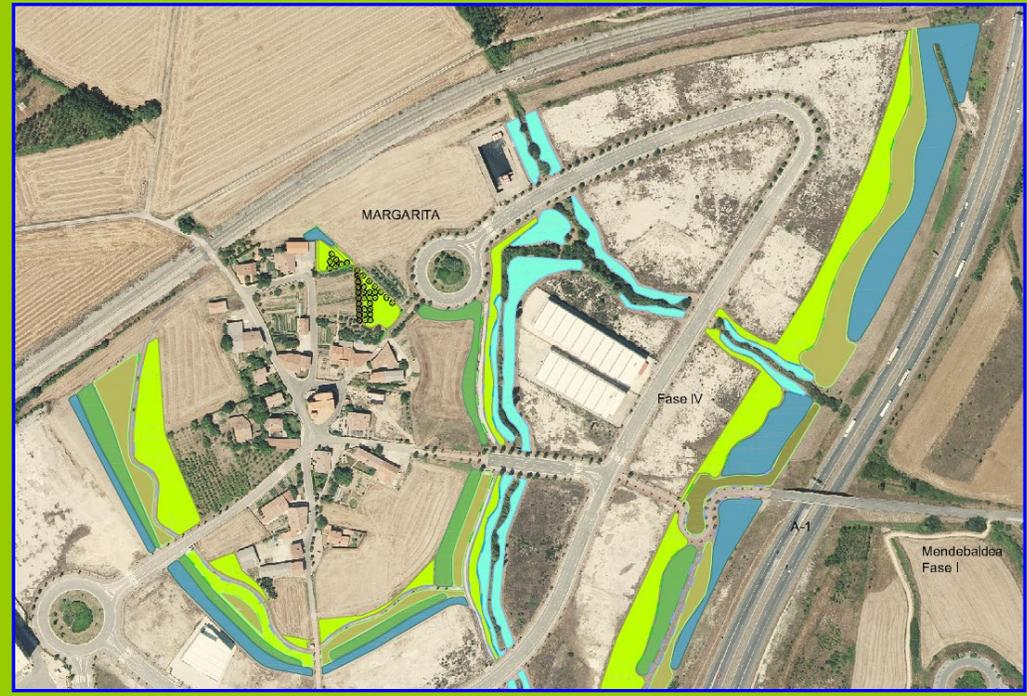
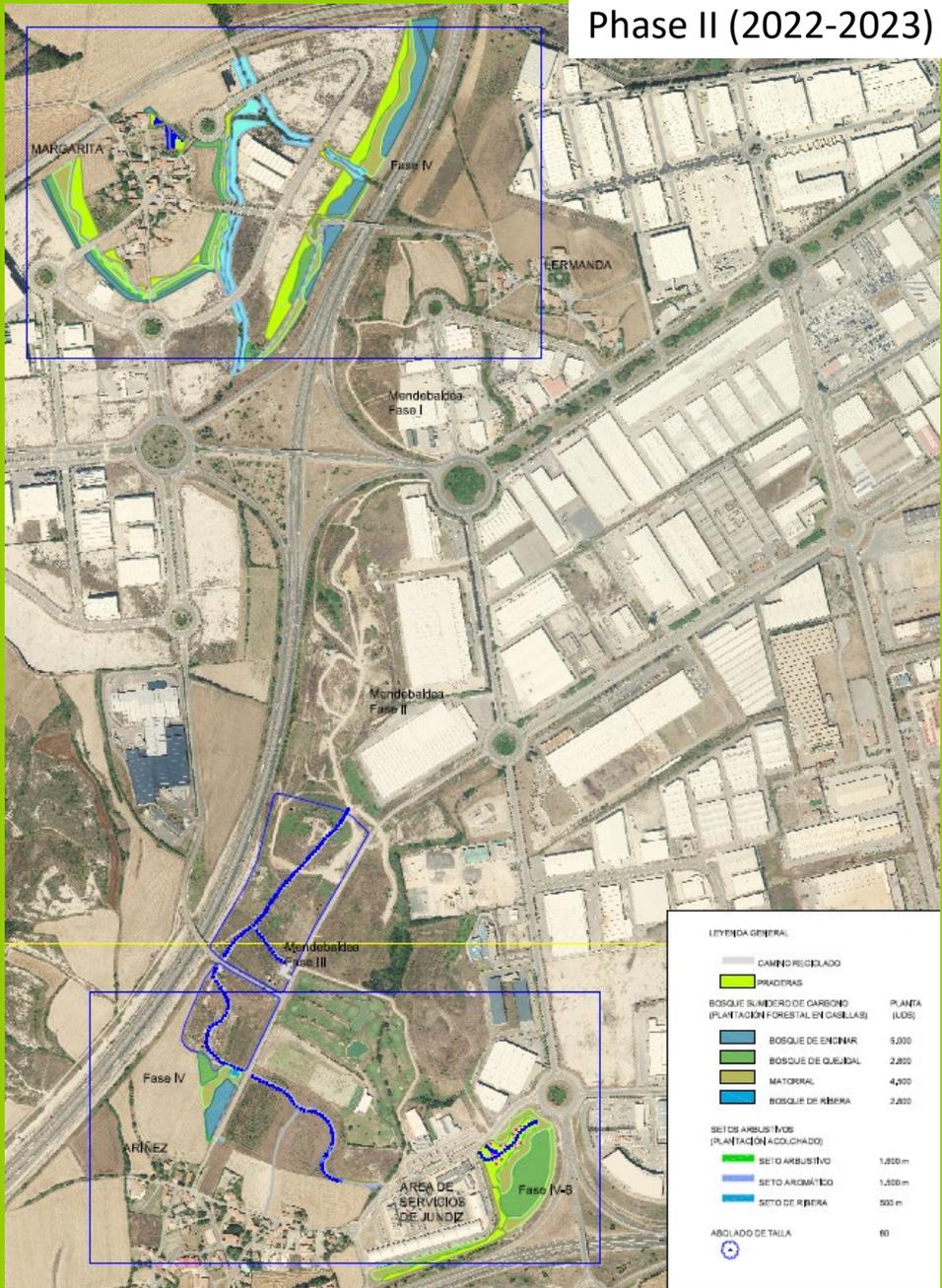
Analyse de la végétation

PhytoSUDOE

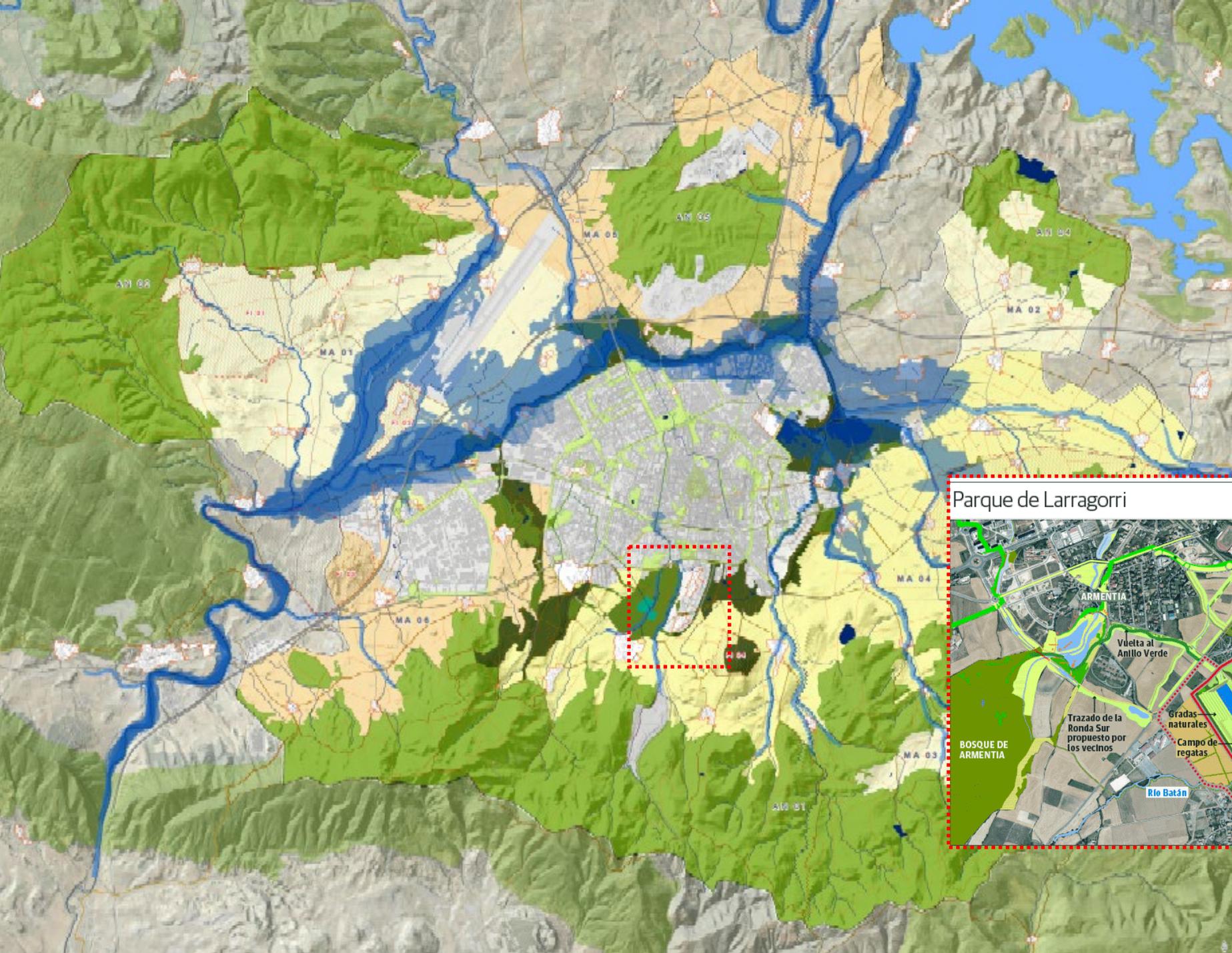
Recovering polluted soils in southwestern Europe through phytomanagement.
Proyecto PhytoSUDOE: Recuperando suelos contaminados en el sudoeste de Europa a través de la fitogestión.



Phase II (2022-2023)



Étapes futures - projets



Infraestructuras Territoriales Verde et Bleue de Vitoria-Gasteiz

Parque de Larragorri



Étapes futures - planification

Eskerrik asko ! Merci !

www.vitoria-gasteiz.org/greeninfrastructure



Centro
de Estudios Ambientales

CEA

Ingurugiro
Gaietarako Ikastegia