



CLIMATE DETECTIVES 2021 – 2022



Detektywi Clima HÉRCULES
IES Ciudad de Hércules

RESEARCH QUESTION

Czy istnieje związek między zmianami klimatu, wahaniami ilości i jakości wody w zbiorniku Los Hurones, wilgotnością gleby i stresem wodnym roślinności w Chiclana?

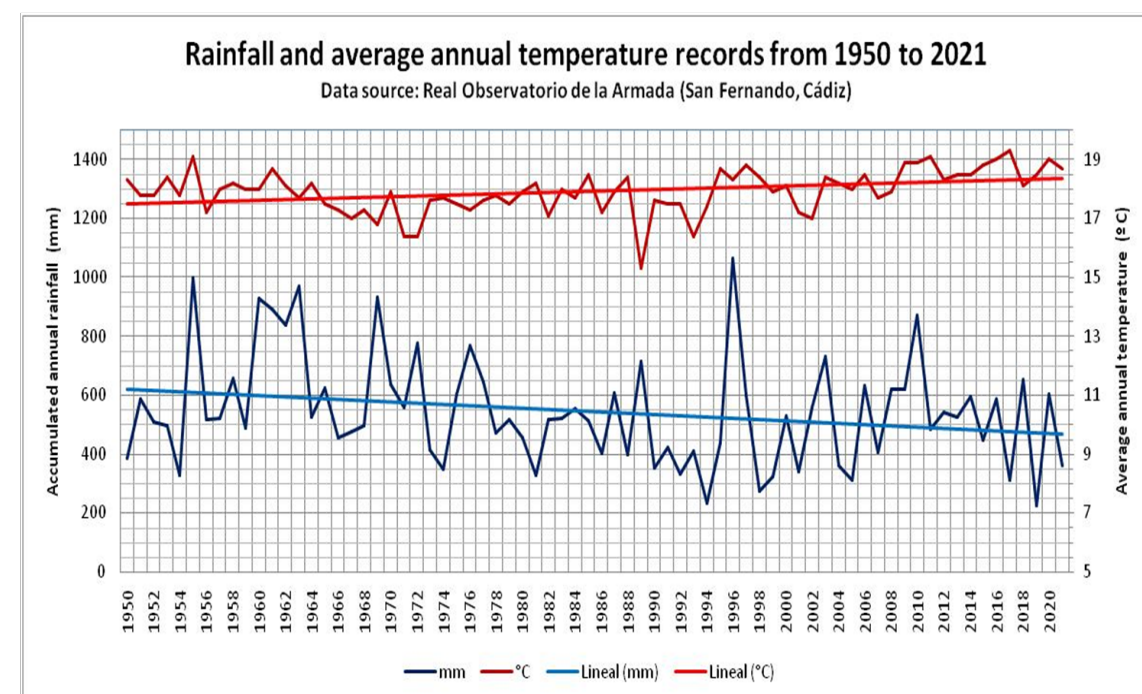
SUMMARY OF PROJECT

Nasz projekt podzieliliśmy na dwie różne sekcje.

W pierwszej sekcji przeprowadziliśmy badanie ewolucji opadów deszczu i temperatury w środowisku lokalnym. Ponieważ nie dysponujemy wiarygodnymi danymi meteorologicznymi z Chiclany, wykorzystaliśmy historyczne zapisy z San Fernando (7 km od Chiclany) dostarczone przez Królewskie Obserwatorium Astronomiczne Marynarki Wojennej, instytucję współpracującą z Hiszpańską Agencją Meteorologiczną. Korzystając z tych danych, stworzyliśmy i przeanalizowaliśmy różne wykresy dotyczące ewolucji średnich rocznych opadów i temperatury od 1950 r. oraz trendów średnich miesięcznych od 2000 r. do chwili obecnej.

W drugiej sekcji przeanalizowaliśmy wilgotność gleby w czterech różnych ekosystemach (pole golfowe, las sosnowy, bagna i tereny suche) w naszym mieście w latach 2016-2021. Użyliśmy skryptu NDMI (Normalized Difference Moisture Index) dostępnego w Sentinel Hub EO Browser zastosowanego do obrazów z satelitów Sentinel-2. Dzięki danym zebranych w różnych lokalizacjach udało nam się stworzyć cztery wykresy zmienności wskaźnika wilgotności, zaobserwować trend w ciągu ostatnich pięciu lat i wyciągnąć wnioski na temat stresu wodnego roślinności w naszej gminie.

Ze względu na brak czasu nie byliśmy w stanie zająć się celem związanym z analizą ilości i jakości wody w zbiorniku Los Hurones. Rezerwujemy ten aspekt dla przyszłych badań.



Rysunek 1: Opady deszczu i średnia roczna temperatura w latach 1950-2021

MAIN RESULTS

--- REKORDY DESZCZU I TEMPERATURY w latach 1950-2021

Stosując przybliżenie liniowe, trend w ciągu ostatnich 72 lat wskazuje na spadek rocznych opadów o około 150 mm i wzrost średniej rocznej temperatury o 0,9 °C.

Jeśli chodzi o analizę miesięcznych rekordów od 2000 roku, wykresy wydają się wskazywać, że okres od września do grudnia staje się coraz cieplejszy (również maj, choć mniej zauważalnie). Oznaczałoby to wydłużenie lata w miejsce tego, co było głównie jesienią i, w mniejszym stopniu, wiosną. Nie wykrywamy znaczących zmian temperatur latem i zimą. W odniesieniu do miesięcznej sumy opadów obserwujemy spadek opadów, szczególnie w lutym, wrześniu, październiku i grudniu. Z drugiej strony opady wzrastają w marcu i, mniej znacząco, w kwietniu.

--- STRES WODNY WEGETACJI w latach 2016-2021:

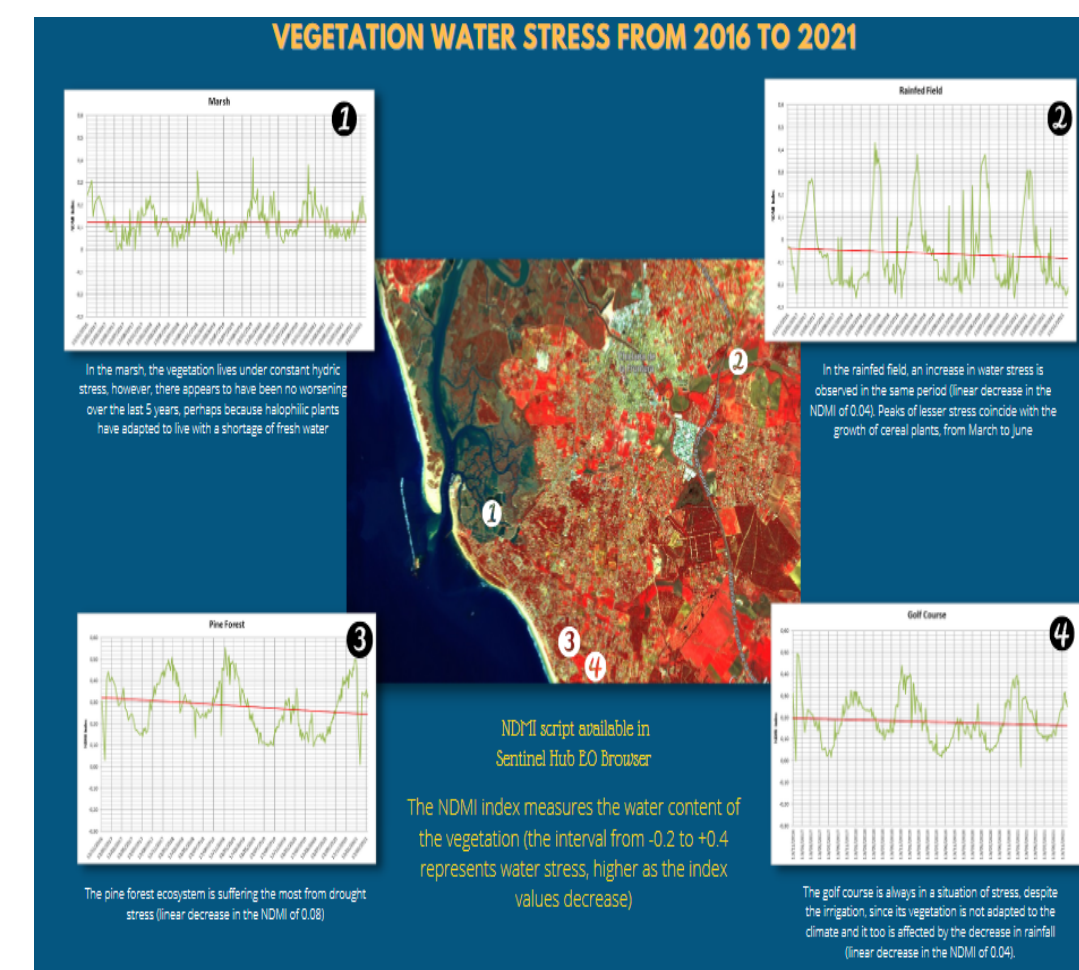
Indeks NDMI mierzy zawartość wody w roślinności (przedział od -0,2 do +0,4 oznacza stres wodny, wyższy wraz ze spadkiem wartości indeksu).

Na bagnach roślinność żyje w ciągłym stresie hydrologicznym, jednak wydaje się, że w ciągu ostatnich 5 lat nie nastąpiło pogorszenie, być może dlatego, że rośliny halofilne przystosowały się do życia z niedoborem słodkiej wody.

Na polu zasilanym deszczem obserwuje się wzrost stresu wodnego w tym samym okresie (liniowy spadek NDMI o 0,04). Szczyty mniejszego stresu pokrywają się ze wzrostem roślin zbożowych, od marca do czerwca.

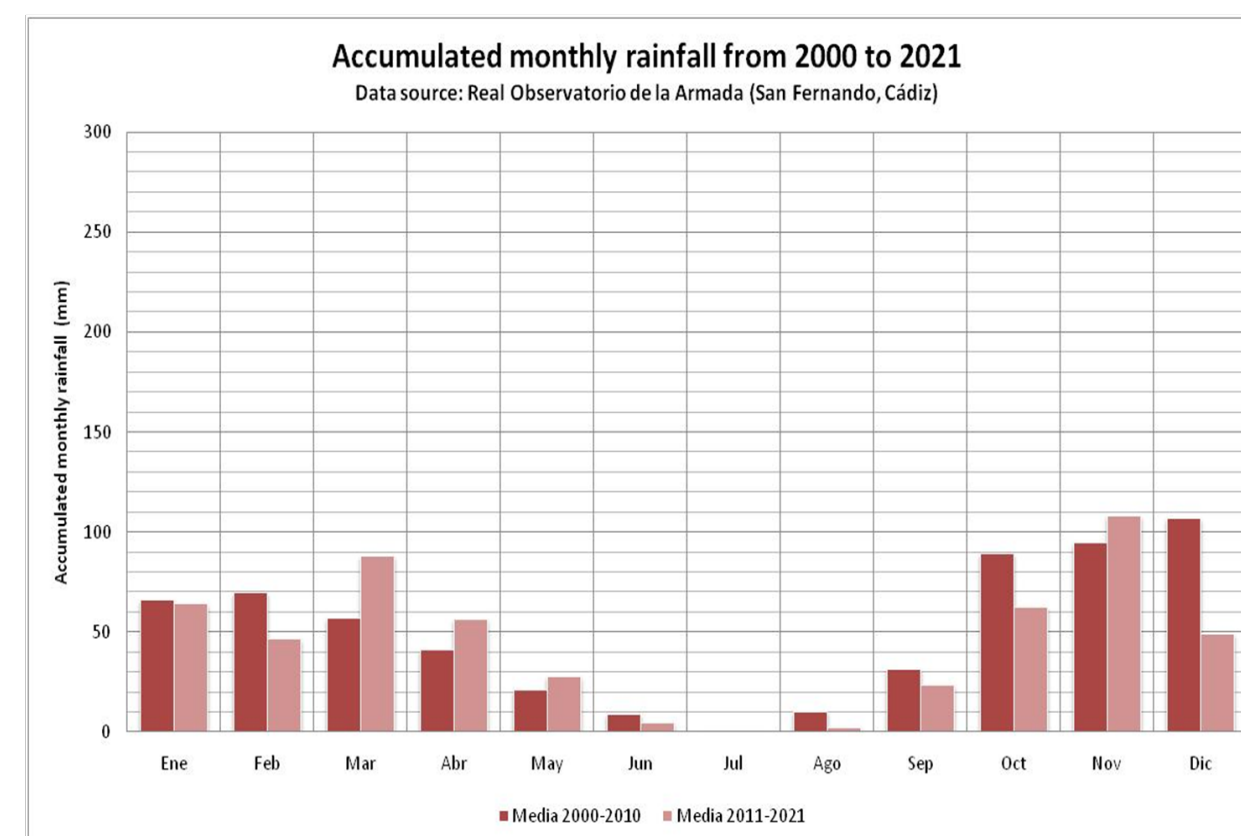
Ekosystem lasu sosnowego najbardziej cierpi z powodu stresu suszy (liniowy spadek NDMI o 0,08).

Pole golfowe jest zawsze w sytuacji stresowej, pomimo nawadniania, ponieważ jego roślinność nie jest przystosowana do klimatu i również jest dotknięta spadkiem opadów (liniowy spadek NDMI o 0,04).



Rysunek 2: Stres wodny roślinności w czterech różnych ekosystemach (pole golfowe, las sosnowy, bagna, pole uprawne)

ACTIONS TO HELP LESSEN TO THE PROBLEM



Rysunek 3: Skumulowane miesięczne opady w latach 2000-2021

Nasze badania nad ryzykiem suszy w naszym środowisku doprowadziły nas do zorganizowania grupy "Aktywistów klimatycznych", w ramach której opracowujemy różne działania:

1. Rozpowszechnianie wniosków z naszych badań wraz z serią podcastów, które przygotowaliśmy na temat zanieczyszczenia i jego różnych aspektów (atmosferycznych, akustycznych, świetlnych itp.):
 - * Publikacja wyników naszego projektu na stronie internetowej naszej instytucji w celu poinformowania całej społeczności edukacyjnej, w tym rodzin.
 - * Prezentacja naszej pracy na "Chiclana Science Fair" (od 25 do 27 maja 2022 r.).
 - * Wystawa naszych odkryć podczas "Tygodnia Nauki i Nauk Humanistycznych" naszej instytucji (od 1 do 6 maja 2022 r.).
 - * Udział w warsztatach zorganizowanych przez grupę ekologicznej konsumpcji w Chiclana, "El Semillero".
 - * Komunikacja z Królewskim Obserwatorium w San Fernando w sprawie naszych wniosków uzyskanych przy użyciu historycznych zapisów meteorologicznych oraz z radami miejskimi San Fernando i Chiclana, aby mogły opublikować nasze ustalenia na swoich stronach internetowych.

2. przygotowanie ankiet dla osób starszych ze wsi Chiclana na temat ich obserwacji i opinii na temat zmian klimatu. Wyniki te zostaną przedstawione w filmie, który zostanie opublikowany wraz z podcastami i wynikami badań klimatologów.

3. propozycja dla kierownictwa naszej instytucji, aby zainstalować na dachu naszego ośrodka system do