



Alumni

Gestionar los datos para la resiliencia climática

alumni.uoc.edu

La **resiliencia** es la capacidad de un sistema para absorber las alteraciones y adaptarse al estrés generado por el cambio

Índice

Antecedentes y Contexto

- Cronología política acerca del cambio climático
- Contexto en el ámbito europeo
- Pacto de los Alcaldes para la Energía y el Clima
- Impactos/riesgos del clima mediterráneo

Análisis y definición

- Resiliencia focalizada en la gestión de riesgos
- Sistema de datos complejo
- Proceso de cálculo vulnerabilidad
- Definición proyecto

Desarrollo proyecto

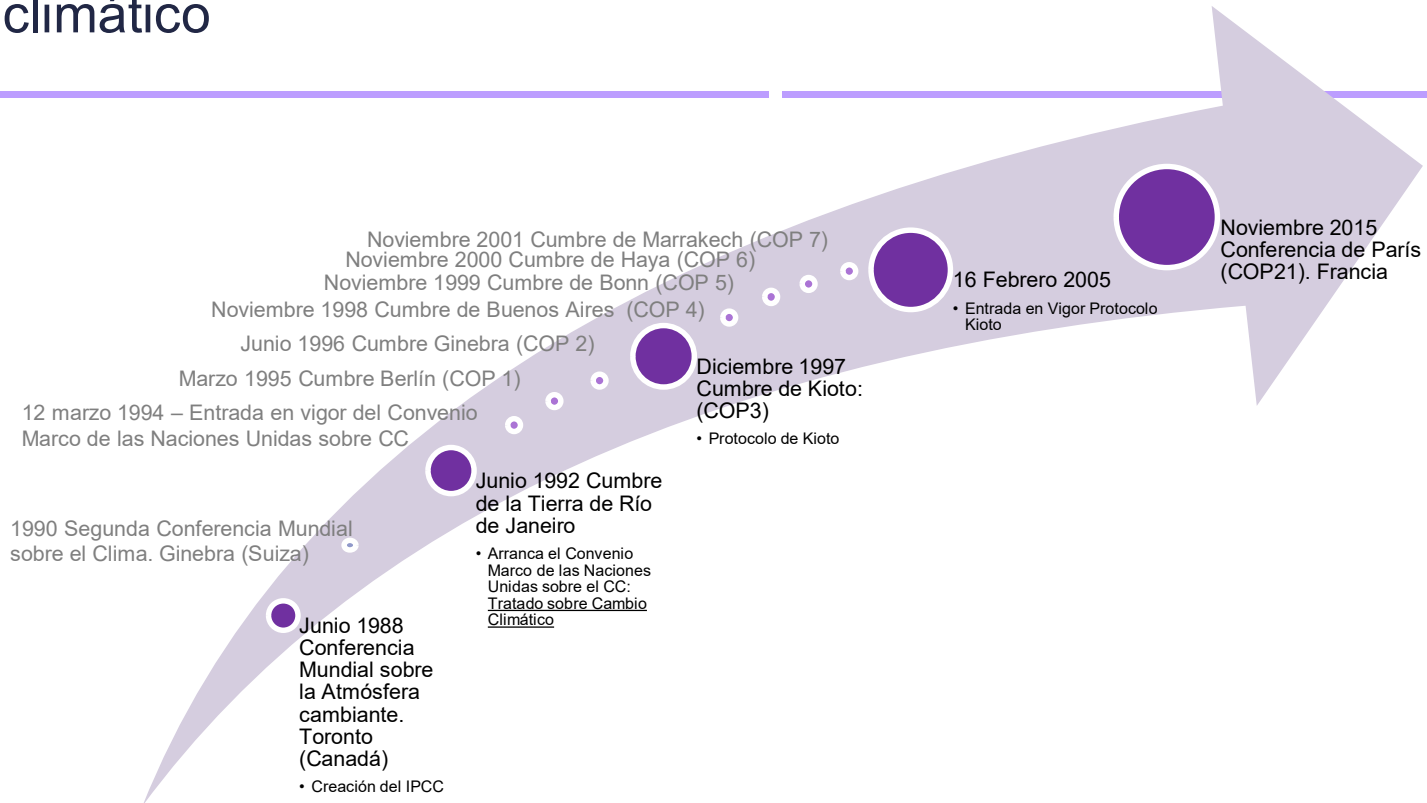
- Gobierno del dato
- Metodología cálculo
- Comunicación y seguimiento
- Arquitectura del sistema

01

Antecedentes y Contexto

1. **Cronología política acerca del cambio climático**
2. **Contexto en el ámbito europeo**
3. **Pacto de los Alcaldes para la Energía y el Clima**
4. **Impactos/riesgos del clima mediterráneo**

Cronología política acerca del cambio climático



Contexto en el ámbito europeo



Pacto de los Alcaldes para la Energía y el Clima

El pacto de los alcaldes por el Clima y la Energía asume los siguientes compromisos:

- 1) Reducción del 55% las emisiones
- 2) Plan de Adaptación al Cambio Climático y ejecutar las acciones
- 3) Subministro energético seguro, equitativo y sostenible

Redacción y ejecución del Plan de Acción para la Energía Sostenible y el Clima (PAESC):

- 1) Inventario base de las emisiones GEH
- 2) Evaluación de riesgos y vulnerabilidades climáticas → ASVICC
- 3) Estrategia de adaptación

Diputaciones actúan con el rol de coordinadores

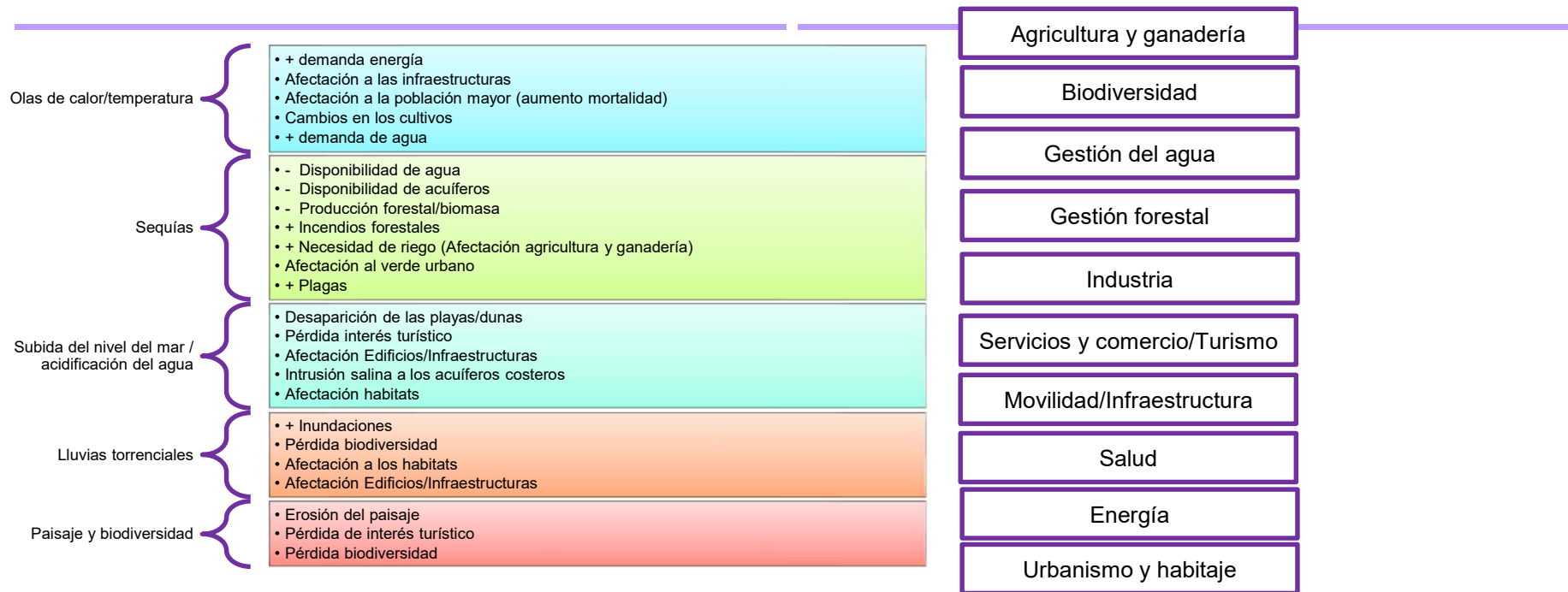
<https://xarxaenxarxa.diba.cat/>

informe de seguimiento del PAESC para la CoMO, perfil climático, informe de seguimiento local



Ciclo de vida del Plan de Adaptación requerido por el PAESC

Impactos/riesgos en el clima mediterráneo



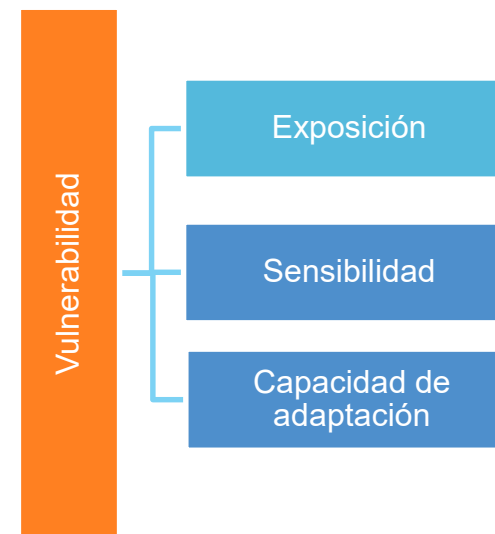
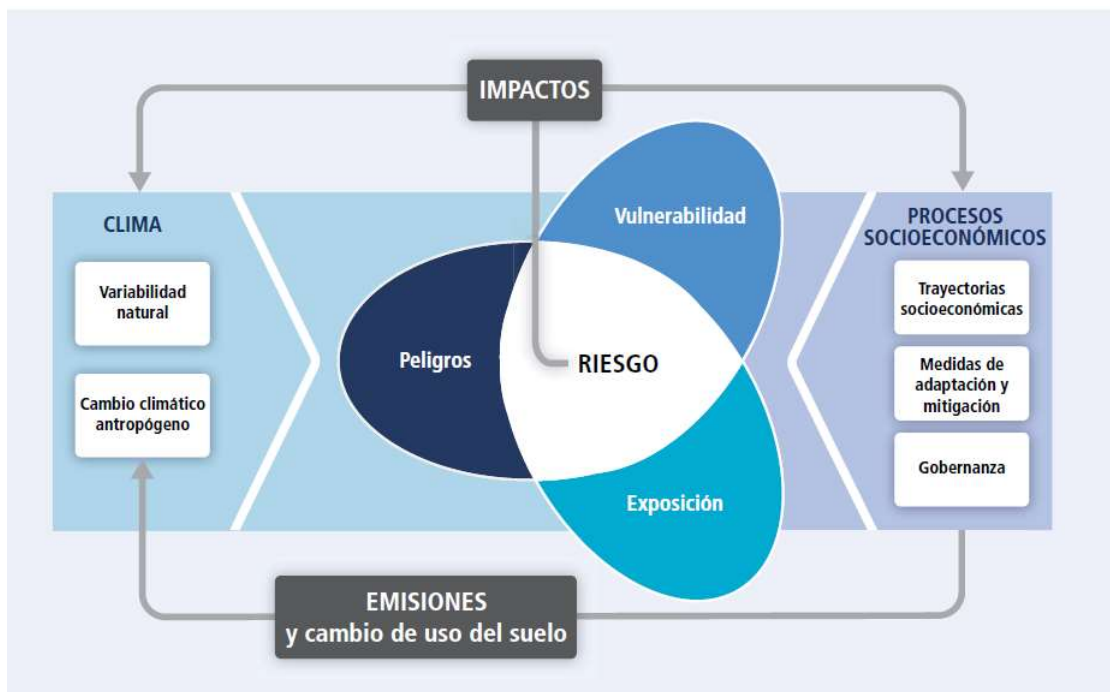
Gestionar la resiliencia → gestionar el riesgo de los impactos del cambio climático sobre nuestros sistemas socioeconómicos y naturales.

02

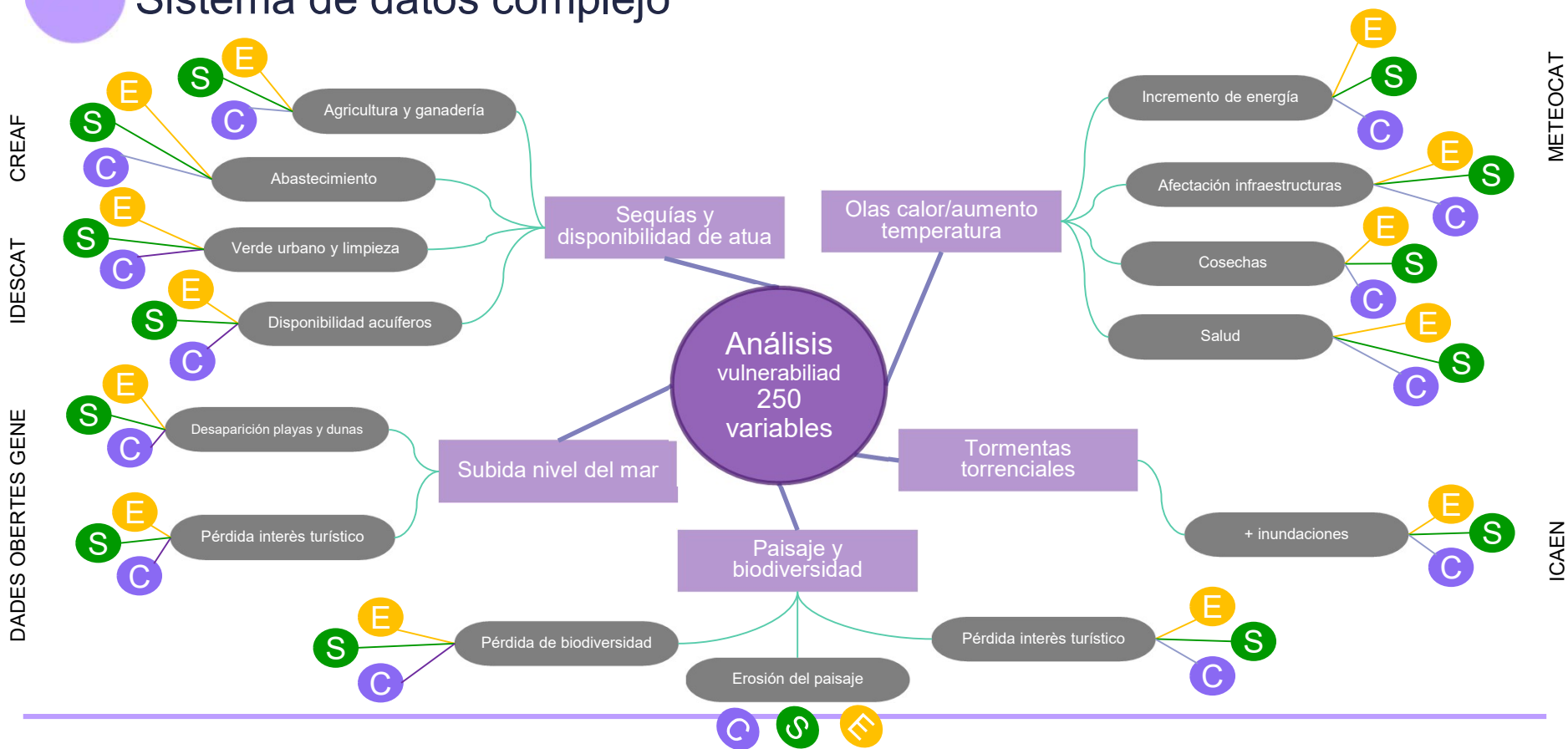
Análisis y definición

1. Resiliencia focalizada en la gestión de riesgos
2. Sistema de datos complejo
3. Proceso de cálculo vulnerabilidad
4. Definición proyecto

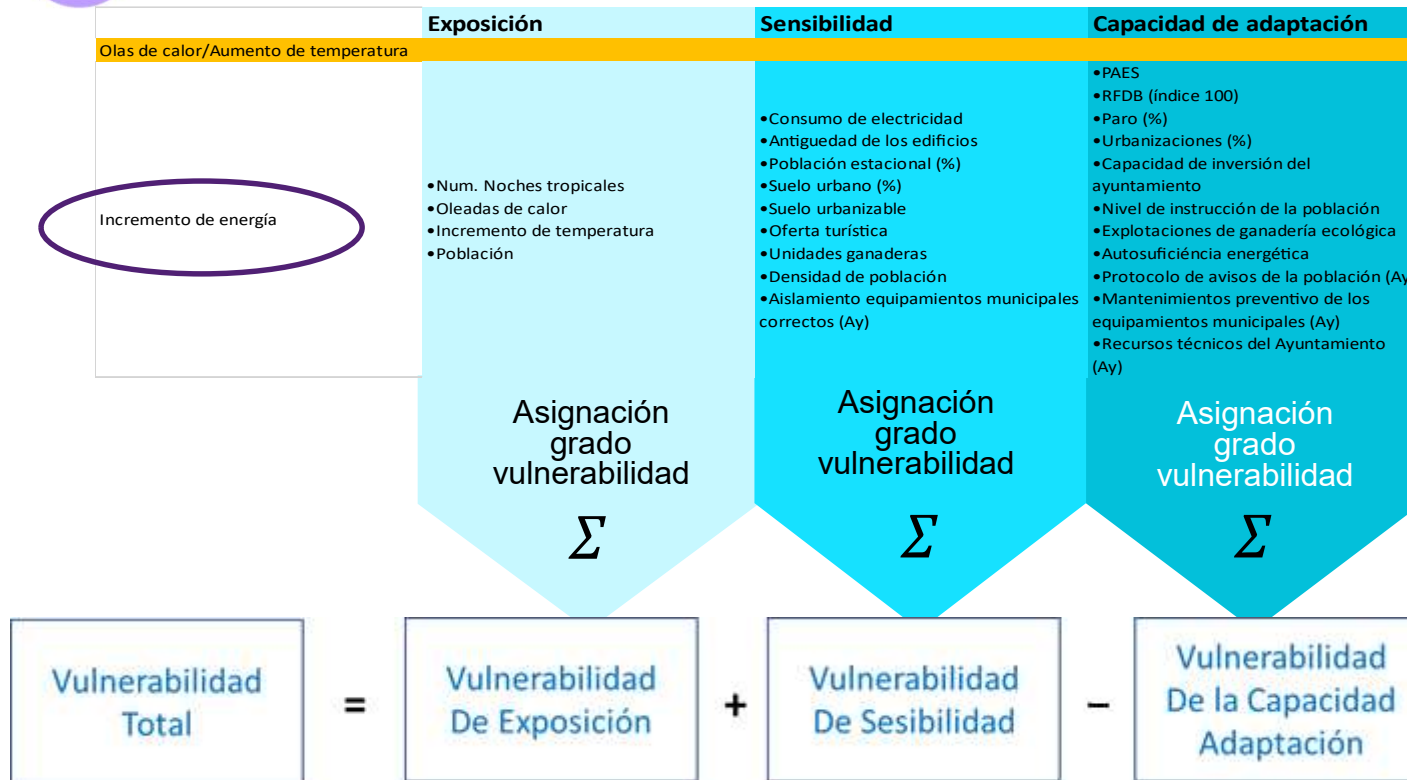
Resiliencia focalizada en la gestión de riesgos del cambio climático



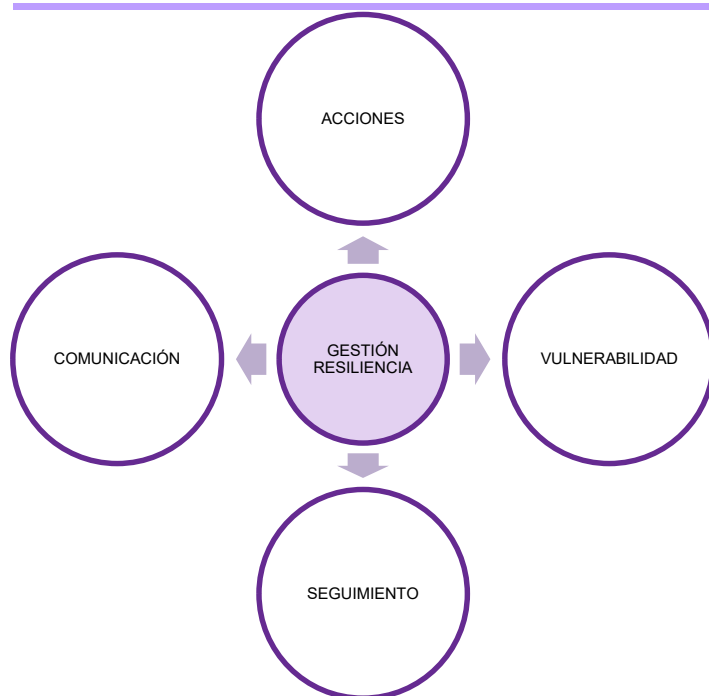
Sistema de datos complejo



Proceso de cálculo vulnerabilidad



Definición de proyecto



Gobernanza / gestión del dato

Metodología para evaluación de las vulnerabilidades

Dashboard para la comunicación y seguimiento de los resultados

03

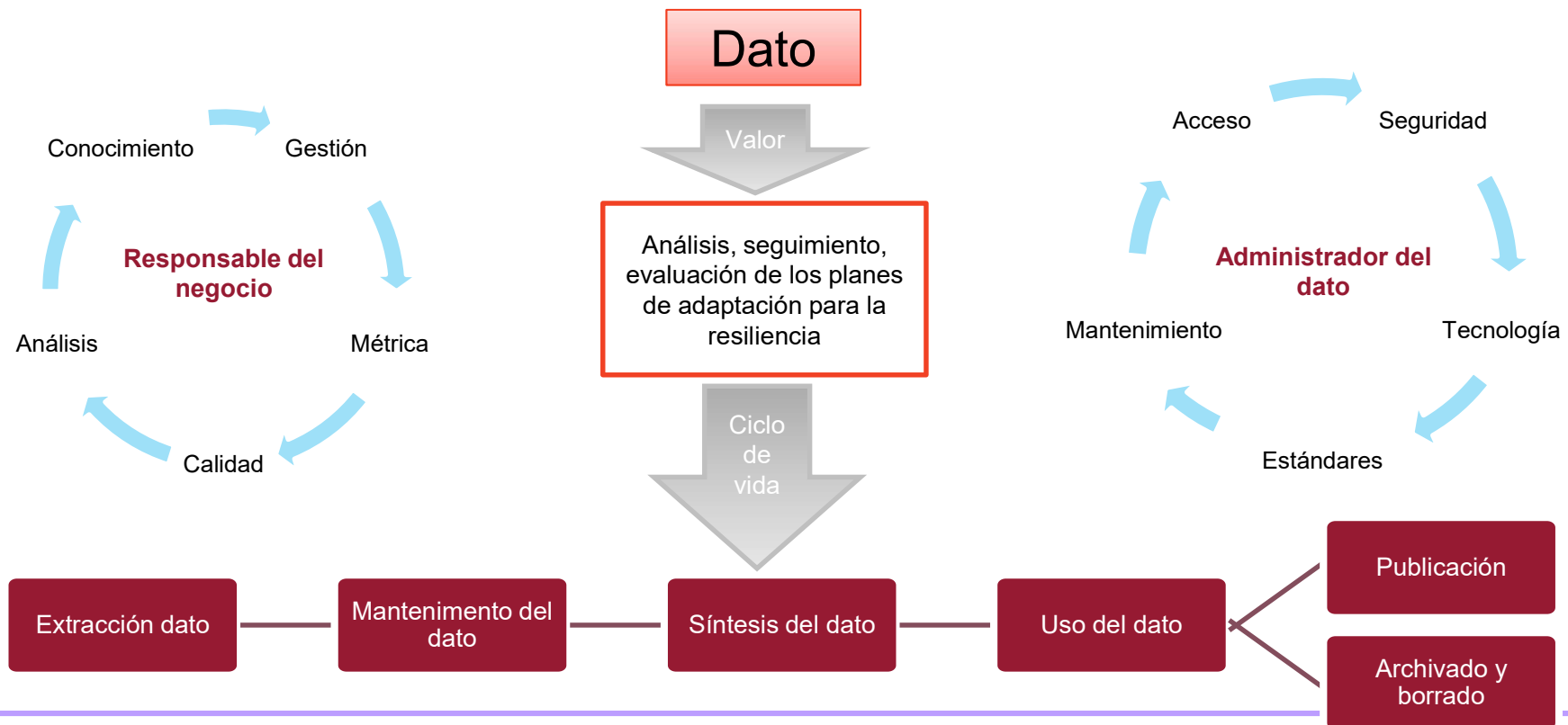
Desarrollo proyecto

1. Gobierno del dato
2. Metodología cálculo
3. Comunicación y seguimiento
4. Arquitectura del sistema

03.1

Gobernanza del dato

Gobernanza/gestión del dato



Gobernanza del dato: Tipologías de datos diversas

Dato	Origen	Conector	Formato	Destino	Transformación
Consumos de energía	ICAEN http://governobert.gencat.cat/	API	Json	BD Oracle	tCO2 a partir de factores de emisión
Riesgos de inundación	ACA	WFS	GeoJson KML Shapefile	BD SIG: ESRI	Geoproceso Intersección con capa municipios
Parque vehiculos	DGT	API	CSV	BD Oracle	Estimación municipal
Temperaturas Noches tropicales	METEOCAT http://governobert.gencat.cat/	API	CSV	BD Oracle	Determinar el municipio asociado a la estación meteorológica de la XEMA
Superficie forestal Superficie cultivada Superficie urbanizada	CREAF - Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales Cobertura del suelo de Cataluña (MCSC)	Manual	Shapefile	BD SIG: ESRI	Geoproceso Intersección con capa municipios
Producción de zetas Ranquinc SE de biodiversidad (%)	CREAF - Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales FORESMAP - Cartografía de los Servicios de los Ecosistemas de los bosques de Cataluña	Manual	Shapefile	BD SIG: ESRI	Geoproceso Intersección con capa municipios
Población Paro RDFB (índice 100)	IDESCAT	API	Json	BD Oracle	Secreto estadístico: no publica la RFDB para municipios con menos de 3.000 hab.

Nº variables:
250

Nº fuentes origen:
20

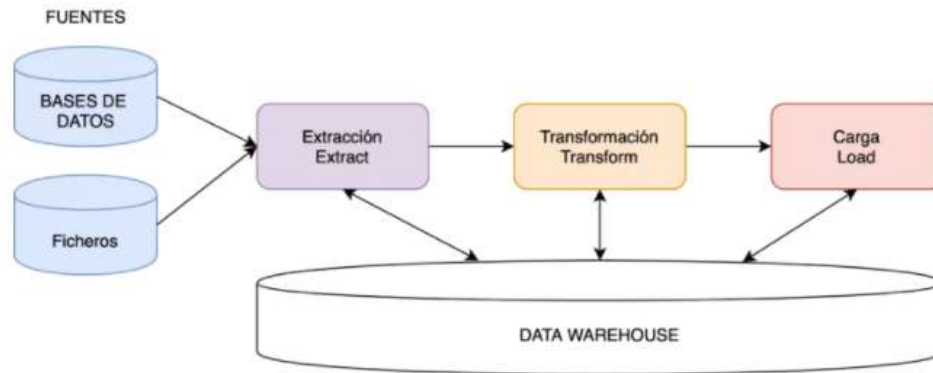
Herramientas ETL:

- Pentaho Data Integration
- Talend
- FME de Esri

Almacén de datos:

- BD Relacional
- BD Espacial – ESRI
- Mongo DB

Procesos ETL: Pentaho Data Integration



Esquema con las tres fases ETL: Extract, Transform, Load

The screenshot shows a Pentaho Data Integration job configuration window titled 'Carrega increment... 02'. It contains several sections:

- Per l'execució d'aquest procés, s'han de tenir en consideració els següents punts:**
 - 1- Dins de la carpeta d'usuari, anirem a la carpeta kettle i dins trobarem un fitxer anomenat "kettle.properties". Hem de modificar la ruta del projecte: `vg.QV_CANVI_CLIMATIC=E:\DIBA-CANVI-CLIMATIC\QV_CANVI_CLIMATIC`
 - 2- Dins de la carpeta QV_CANVI_CLIMATIC tindrem una carpeta de configuració anomenada "00.configuració". Dins de l'anou "config.properties" tindrem les variables globals, hem de configurar el següent: `vg.Ruta.RutaArrel=E:\DIBA-CANVI-CLIMATIC\QV_CANVI_CLIMATIC`
 - 3- Dins de cada carpeta aplicació tindrem una carpeta de configuració "00.configuració" amb un altre fitxer de "config.properties" aquesta vegada només amb les variables locals.
- Fitxer d'entrada:** NA
Pestanya: NA
La informació de residus es d'escamega de la API: https://analisi.transparenciacatalunya.
Es tracta la informació i es carrega a la taula MG02_CO_RESIDUS inserint o actualitzant si les dades ja existeixen.
- Workflow:** A sequence of steps: Start → comprovar connexió bdd → configuració inicial → Carrega incremental residus → actualització controltaules → finalitzat correctament → Success. There are also error handling steps: 'mail connexió Error', 'mail configuració local Error', and 'mail càrrega Error' leading to a 'finalitzat errors' step, which then leads to 'avortar Procés'.
- Instruccions de funcionament:**

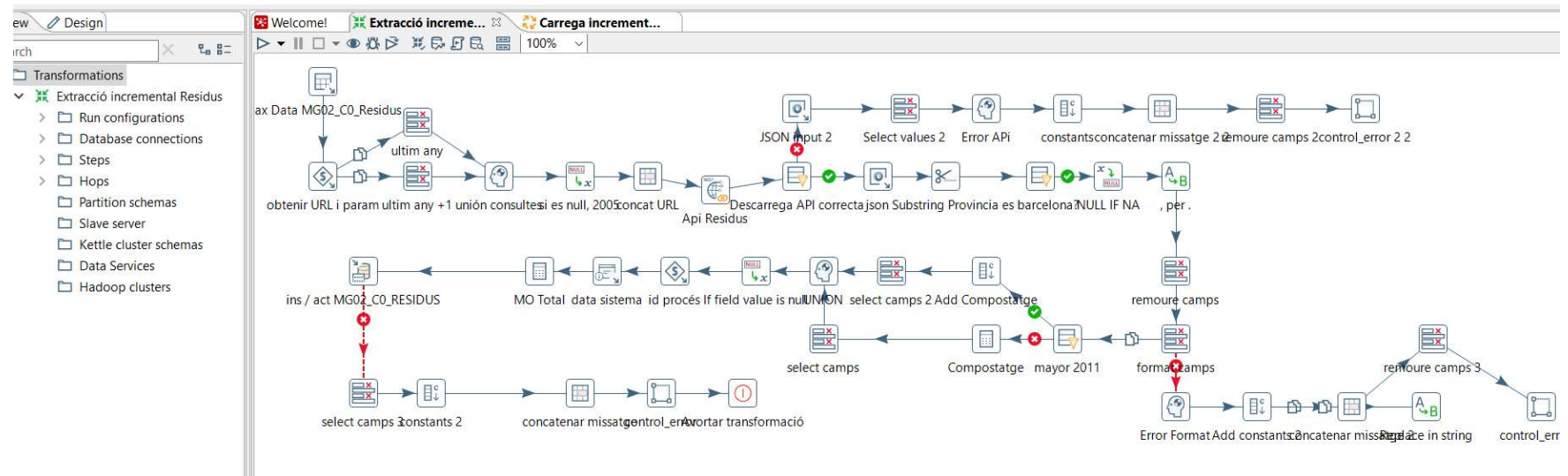
S'ha de situar el fitxer d'entrada al subdirectori 03.Fitxers d'entrada.

Que fa el procés:

 - 1- Prova la connexió a la base de dades.
 - 2- Llegeix la configuració parametrizada
 - 3- Es carrega o actualitza la taula corresponent.
 - 4- S'actualitza en la taula MG02_CONTROLTAULES amb l'última execució.
 - 5- Es mou el fitxer a la carpeta 03.Fitxers d'entrada/Processats.

- Procesos
- Metadatos

Procesos ETL: Pentaho Data Integration



Gobernanza del dato: problemáticas, riesgos, incidencias, organización

Secreto estadístico

- Los datos de consumo energético por municipio y sector no están completas.
- Artículo 30.2 de la LEI 23/1998, de 30 de diciembre, de la estadística de Cataluña
→ acceso información complet
→ justificación

Autorización acceso a los datos

- Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno → derecho de acceso a la información.
- Solicitud en el catálogo de servicios de la Diputación
- El automatismo puede tener que gestionar el acceso a recursos propios del Ayuntamiento: per ex. GEMWEB

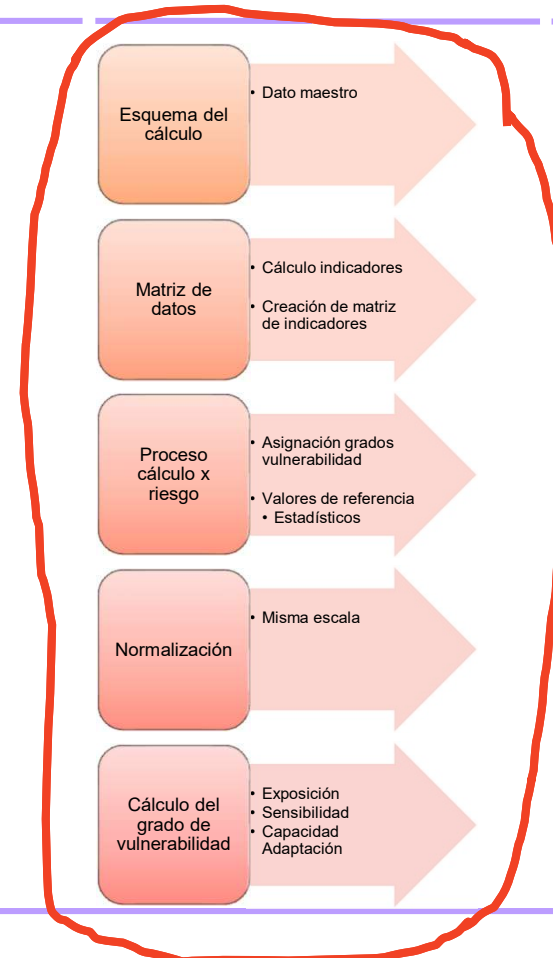
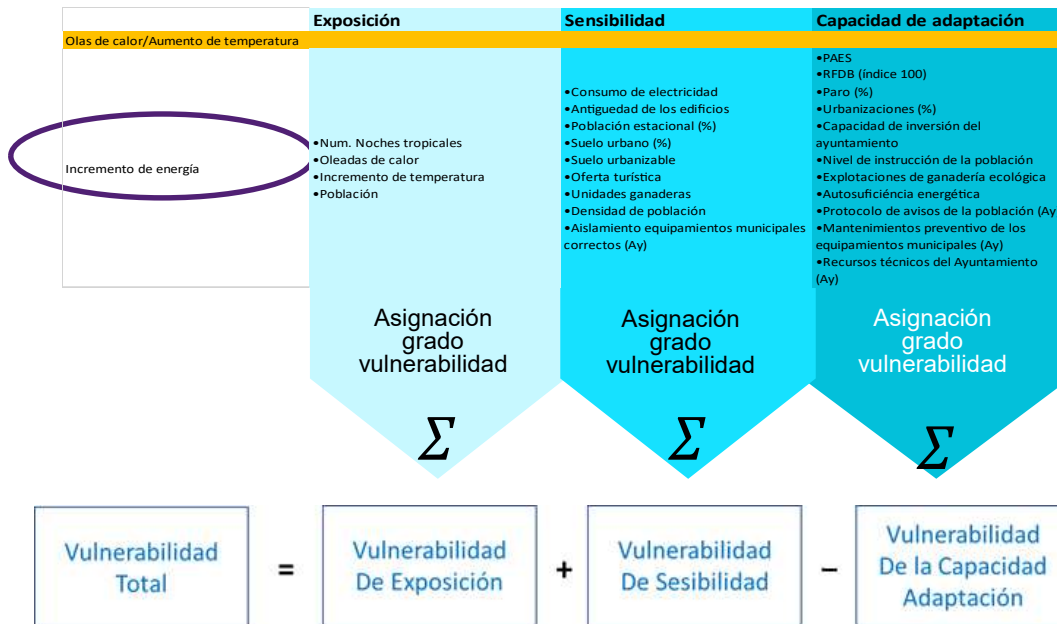
Certificats

- Requerimiento de certificados digitales a nivel de organización
- Firmar acuerdos para obtención de Tokens para acceder a las API's (Meteocat, Datadis)

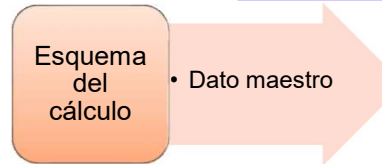
03.2

Metodología del cálculo

Proceso de cálculo vulnerabilidad



Diseño esquema de cálculo vulnerabilidades



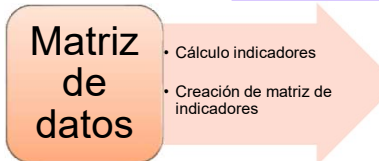
Dato maestro:

5 efectos cambio climático - 18 impactos/riesgos

CODI IMPACTE	EFFECTPS	CODIRISC	RISC/IMPACTO	TIPUS	CODIND	INDICADOR	SELECCIO	FONT DADES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	E	X57	Nre de nits tropical	1	Meteocat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	E	X58	Calorades	1	Meteocat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	E	X108	Augment de temperatura	1	Meteocat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	E	X24	Població	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X44	Consum d'electricitat	1	ICAEN
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X65	Antiguitat dels edificis	1	Cadastre
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X83	Població estacional respecte la població resident	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X155	Sòl urbà (%)	1	Mapa Urbanistic de Catalunya - Dades Obertes Generalitat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X91	Sòl urbanitzable	1	Mapa Urbanistic de Catalunya - Dades Obertes Generalitat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X23	Oferta turística	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X19	Unitats ramaderes	1	Idescat cens agrícola
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X156	Densitat de població	1	Mapa Urbanistic de Catalunya - Dades Obertes Generalitat
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	S	X156B	Població estacional (valoració per part Ajuntament)	1	Enquesta Ajuntament
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X53	PAES	1	Enquesta Ajuntament
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X28	RFDB (índex 100)	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X86	Aturats (%)	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X38	Urbanitzacions (%)	1	Mapa Cobertures del Sòl - CREA
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X33	Capacitat inversió de l'Ajuntament	1	Enquesta Ajuntament (Sicalwin)
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X81	Nivell d'instrucció de la població	1	Idescat - HERMES
I1	Onades de calor/Augment temperatura	R1	Increment de demanda d'energia	C	X18	Explotacions de ramaderia ecològica	1	Idescat



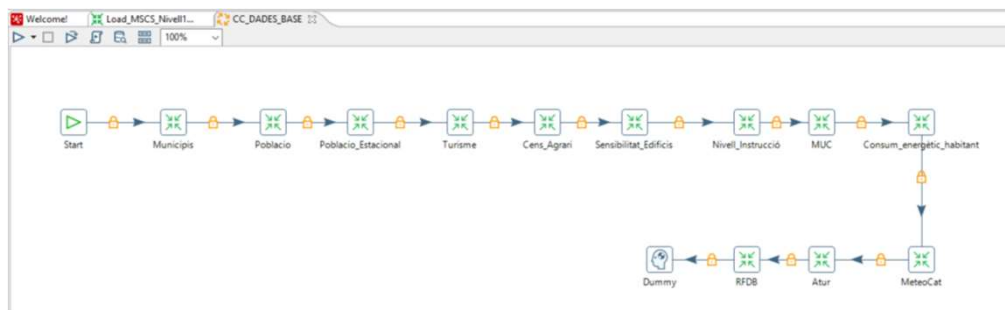
Cálculo de la matriz de Datos Base



La Matriz de Datos Base recopila los indicadores que participarán en el análisis de vulnerabilidades

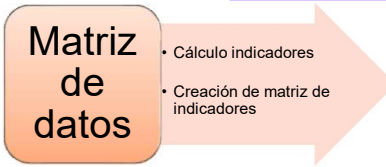
- Proceso PDI para la creación de la Matriz
- Transformaciones de cálculo para los indicadores

La Matriz de Datos Base se almacena en la Base de Datos Oracle



Job desarrollado con PDI que gestiona la generación de la Matriz de Datos Base

Cálculo de la matriz de Datos Base



BD_INE	BD_X44	BD_X83	BD_X23	BD_X19	BD_X3	BD_X89	BD_X90	BD_X91	BD_X156	BD_X24	BD_X65	BD_X57	BD_X58	BD_X86	BD_X28	BD_X81
1 08001	6516,62097725358	12363	39	553 0	262,57	376,89	18,9	612,73	18361,549040...	125	102	0,0898721	210976,76	114,7808		
2 08002	2566,544	(null)	0	686 0	15,39	1,52	0,04	5,84	562,000000...	3	70	0,0645161	4914,01	(null)		
3 08003	2945,809469302...	9625	84	4 0	312,39	20,36	2,11	1004,94	19661,828638...	403	2	0,059614	256828,49	(null)		
4 08004	2177,592105263158	(null)	12	604 0	26,02	(null)	(null)	21,31	461,682779...	0	10	0,0521739	5761,13	(null)		
5 08005	3597,173992673993	8368	0	1429 0	494,33	92,3	6,42	585,32	12031,516789...	8	42	0,0629282	215263,72	(null)		
6 08006	2936,786161011311	15368	1425	223 1	274,33	60,36	9,3	2260,71	33542,083592...	403	2	0,1074636	259479,88	(null)		
7 08007	2476,867995310...	8728	0	38 0	231,06	89,16	4,1	405,64	15241,716171...	264	2	0,0905932	153505,38	(null)		
8 08008	3253,134693877551	(null)	0	503 0	6,15	(null)	(null)	4,82	422,213114...	2	77	0,1139241	3113,05	(null)		
9 08009	2315,526775222427	12133	0	351 0	339,68	65,51	2,58	474,53	21292,024859...	264	2	0,0913537	232884,57	109,5233		
10 08010	2683,945562342...	5585	0	3266 0	117,44	42,49	2,38	313,13	10061,694223...	2	143	0,0848485	100196,15	(null)		
11 08011	2158,785303231...	(null)	165	5491 0	85,41	10,86	0,4	82,9	4541,470588...	3	17	0,0514706	46542,91	(null)		
12 08012	2676,495704467354	(null)	18	5954 0	121,9	38,63	0,61	34,98	4961,898742...	2	143	0,0562731	39915,25	(null)		
13 08013	2956,260489510...	(null)	0	90 0	109,14	39,2	1,35	57,16	3261,637773...	10	15	0,0901857	24473,45	(null)		
14 08014	2344,226392251816	(null)	15	(null) 0	102,75	40,04	5,05	313,05	5622,157430...	8	42	0,0959147	49000,85	(null)		
15 08015	2180,598469523...	215848	528	1 1	1301,42	33,35	1,58	10180,42	405652,280586...	504	6	0,1264632	3641021,35	130,1088		
16 08016	3410,724540901...	(null)	399	169 0	38,67	27,82	0,65	50,09	5641,705567...	0	11	0,09375	44515,71	(null)		
17 08017	2924,737210554658	(null)	0	4106 0	101,65	27,96	1,62	213,26	6041,694029...	0	83	0,1047859	79832,73	(null)		
18 08018	2039,674971363...	(null)	0	4279 0	139,48	63,15	1,71	89	7261,981297...	2	143	0,0864362	56857,06	123,1638		
19 08019	3844,185217493...	1620809	77183	7 1	8512,57	(null)	(null)	15843,5	3489902,592982...	199	33	0,0864393	3815666...	94,6861		
20 08020	2825,875306748...	6830	0	4 0	324,35	49,3	0,98	133,55	8891,243440...	60	0	0,059081	141372,44	(null)		
21 08021	2124,351648351...	(null)	0	1072 0	2,14	(null)	(null)	2,41	282,643564...	2	77	0,0588235	1051,9	(null)		
22 08022	3042,546096764	16115	2125	1152 0	270,59	120,41	5,38	716,56	36091,878652	0	11	0,1186506	333339,2	121,3223		

Matriz de Datos Base para el cálculo de la vulnerabilidad municipal

Proceso cálculo x riesgo

Proceso
cálculo
x riesgo

- Asignación grados vulnerabilidad
- Valores de referencia
- Estadísticos

Selección de los indicadores a considerar clasificados según determinen:

- exposición (E),
- sensibilidad (S),
- capacidad de adaptación (C)

Cálculo de estadísticos, valores de referencia:

- percentil, promedio, mediana,...

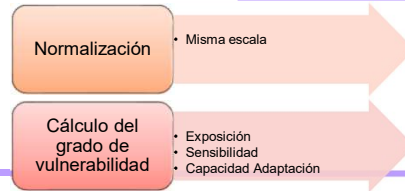
Asignación del nivel de vulnerabilidad

- Con los valores de referencia
- re escalado de valores

#	New field	Formula	Value type	Leng
1	BD_X57_TR	IF([BD_X57]<50;0;IF([BD_X57]<100;1;IF([BD_X57]<500;2;3)))	Integer	
2	BD_X57_MX	IF(ISBLANK([BD_X57]);0;3)	Integer	
3	BD_X58_TR	IF([BD_X58]/10<5;0;IF([BD_X58]/10<10;1;IF([BD_X58]/10<50;2;3)))	Integer	
4	BD_X58_MX	IF(ISBLANK([BD_X58]);0;3)	Integer	
5	BD_X24_TR	IF([BD_X24]<1000;0;IF([BD_X24]<5000;1;IF([BD_X24]<20000;2;IF([BD_X24]<50000;3;4))))	Integer	
6	BD_X24_MX	IF(ISBLANK([BD_X24]);0;4)	Integer	
7	BD_X44_TR	IF([BD_X44]<50;1;0)	Integer	
8	BD_X44_MX	IF(ISBLANK([BD_X44]);0;1)	Integer	
9	BD_X65_TR	IF([BD_X65]<[BD_X65_MEDIANA];0;IF([BD_X65]>[BD_X65_PERCEN65];2;0))	Integer	
10	BD_X65_MX	IF(ISBLANK([BD_X65]);0;2)	Integer	
11	BD_X83_TR	IF([BD_X83]<100;0;IF([BD_X83]<130;1;2))	Integer	
12	BD_X83_MX	IF(ISBLANK([BD_X83]);0;2)	Integer	
13	BD_X90_TR	IF([BD_X90]<0.1;0;IF([BD_X90]<0.2;1;IF([BD_X90]<0.4;2;3)))	Integer	
14	BD_X90_MX	IF(ISBLANK([BD_X90]);0;3)	Integer	
15	BD_X91_TR	IF([BD_X91]<0.2;0;IF([BD_X91]<0.4;1;IF([BD_X91]<0.6;2;IF([BD_X91]<0.8;3;4))))	Integer	
16	BD_X91_MX	IF(ISBLANK([BD_X91]);0;4)	Integer	
17	BD_X19_TR	IF([BD_X19]<100;0;IF([BD_X19]<1000;1;IF([BD_X19]<5000;2;3)))	Integer	
18	BD_X19_MX	IF(ISBLANK([BD_X19]);0;3)	Integer	
19	BD_X156_TR	IF([BD_X156]<50;0;IF([BD_X156]<100;1;IF([BD_X156]<150;2;3)))	Integer	
20	BD_X156_MX	IF(ISBLANK([BD_X156]);0;3)	Integer	
21	BD_X53_TR	1	Integer	
22	BD_X53_MX	1	Integer	
23	BD_X28_TR	IF([BD_X28]<80;3;IF([BD_X28]<90;2;IF([BD_X28]>110;0;1)))	Integer	
24	BD_X28_MX	IF(ISBLANK([BD_X28]);0;3)	Integer	
25	BD_X86_TR	IF([BD_X86]<5;0;IF([BD_X86]<8;1;IF([BD_X86]<10;2;3)))	Integer	
26	BD_X86_MX	IF(ISBLANK([BD_X86]);0;3)	Integer	



Cálculo vulnerabilidad



Normalización y agregación de los grados vulnerabilidad para cada subindicador

- exposición (E),
- sensibilidad (S),
- capacidad de adaptación (C)

Cálculo vulnerabilidad total



```

1 library(scales)
2 # instalamos la libreria dplyr, para poder seleccionar las columnas según su nombre.
3 library(dplyr)
4 setwd <- "E:"
5
6
7 ## 1. Cargar el juego de datos
8 file <- "E:/QV_CCLIMATIC/0.Matriu_Dades/05.Fitxers_sortida/IIR1.csv"
9
10 data_1ir1 <- read.csv2(file)
11
12 df_E <- select(data_1ir1, starts_with("E_"))
13 df_S <- select(data_1ir1, starts_with("S_"))
14 df_C <- select(data_1ir1, starts_with("C_"))
15
16 df_E$Total_TR <- rowSums(select(df_E, ends_with("TR")), na.rm = TRUE)
17 df_E$Total_MX <- rowSums(select(df_E, ends_with("MX")), na.rm = TRUE)
18 df_E$Total_Vuln <- df_E$Total_TR / df_E$Total_MX
19
20 df_S$Total_TR <- rowSums(select(df_S, ends_with("TR")), na.rm = TRUE)
21 df_S$Total_MX <- rowSums(select(df_S, ends_with("MX")), na.rm = TRUE)
22 df_S$Total_Vuln <- df_S$Total_TR / df_S$Total_MX
23
24 df_C$Total_TR <- rowSums(select(df_C, ends_with("TR")), na.rm = TRUE)
25 df_C$Total_MX <- rowSums(select(df_C, ends_with("MX")), na.rm = TRUE)
26 df_C$Total_Vuln <- df_C$Total_TR / df_C$Total_MX
27
28 data_1ir1$Total_Vuln_E <- df_E$Total_Vuln
29 data_1ir1$Total_Vuln_S <- df_S$Total_Vuln
30 data_1ir1$Total_Vuln_C <- df_C$Total_Vuln
31 data_aux <- data_1ir1[,c("Total_Vuln_E", "Total_Vuln_S", "Total_Vuln_C")]
32
33 # Se suman los 3 subindicadores de vulnerabilidad
34 data_1ir1$Total_Vuln <- rowSums(data_aux, na.rm = TRUE)
35 write.csv2(data_1ir1, file = "E:/QV_CCLIMATIC/0.Matriu_Dades/05.Fitxers_sortida/IIR1_vuln.csv")
36 c <- "as.list(data_1ir1)"
37 OUTPUT<-list("c"= c)
38
39
  
```

Cálculo de la vulnerabilidad con un algoritmo R

03.3

Comunicación y seguimiento

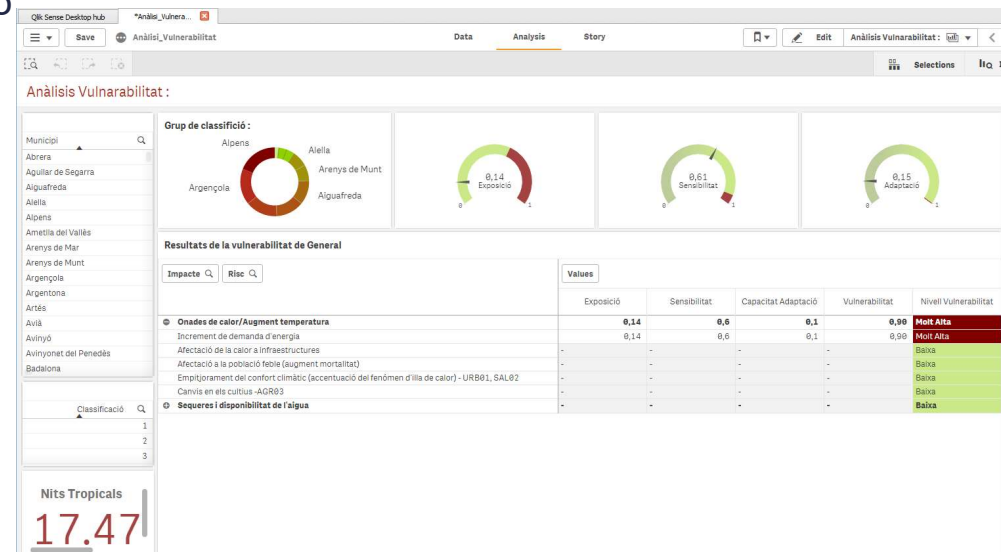
Cuadro de Mando

Se publican los resultados en un Cuadro de Mando con una herramienta de BI

DataMart:

➤ Modelo de datos analítico:

Estrella / Copo de nieve

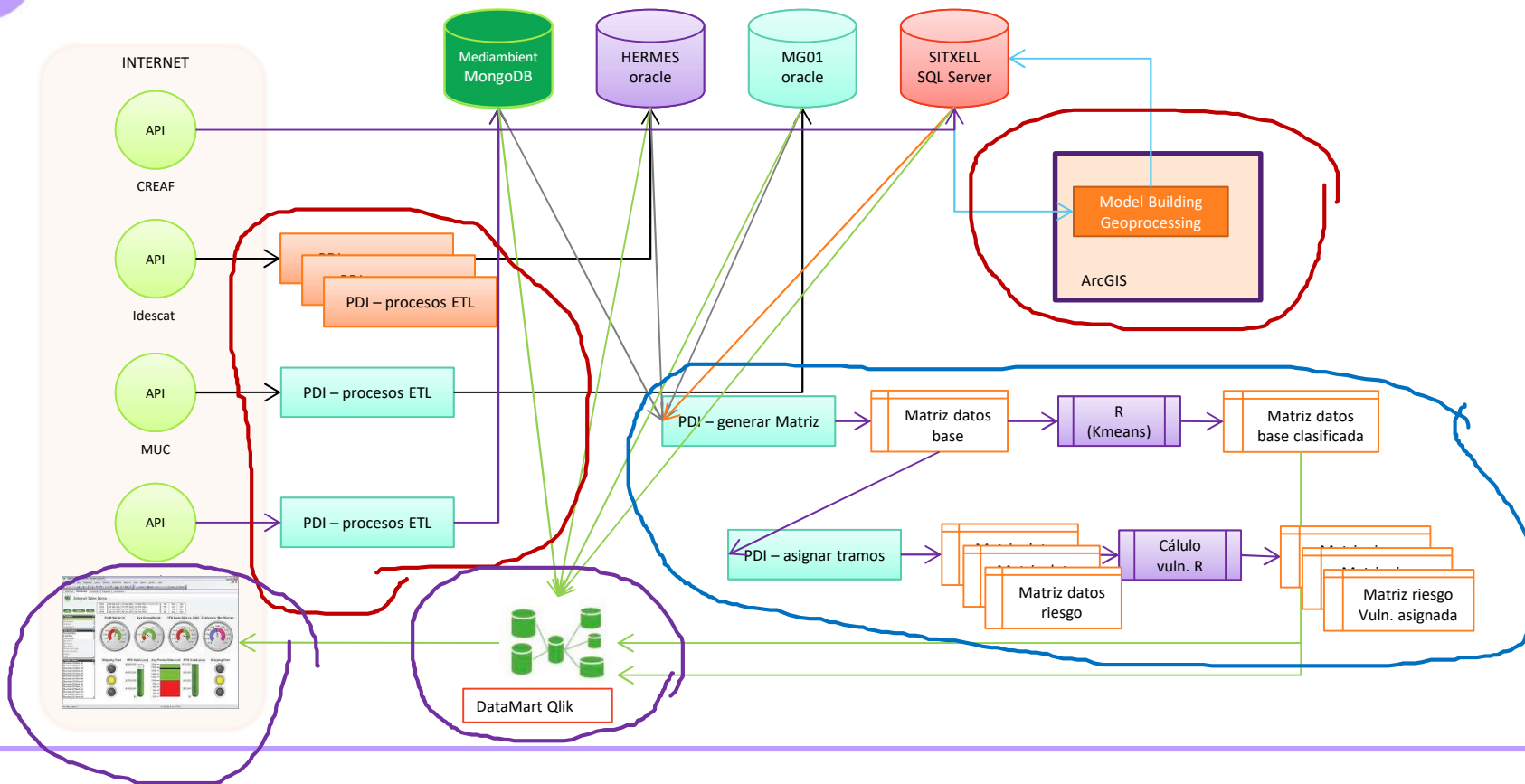


Cuadro de Mando para la publicación de resultados

05

Arquitectura de software

Arquitectura del sistema



Alumni

alumni.uoc.edu

*“Lo que no se define no se puede medir.
Lo que no se mide no se puede mejorar.
Lo que no se mejora, se degrada siempre.”*

William Thomson

 AlumniUOC

 @UOCalumni
