DENODO - Plataforma Transversal de Dades

Guia d'ús

Agost 2025

Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
GOBIERNO DE ESPAÑA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Next Generation Catalunya
Generalitat de Catalunya

1

Context

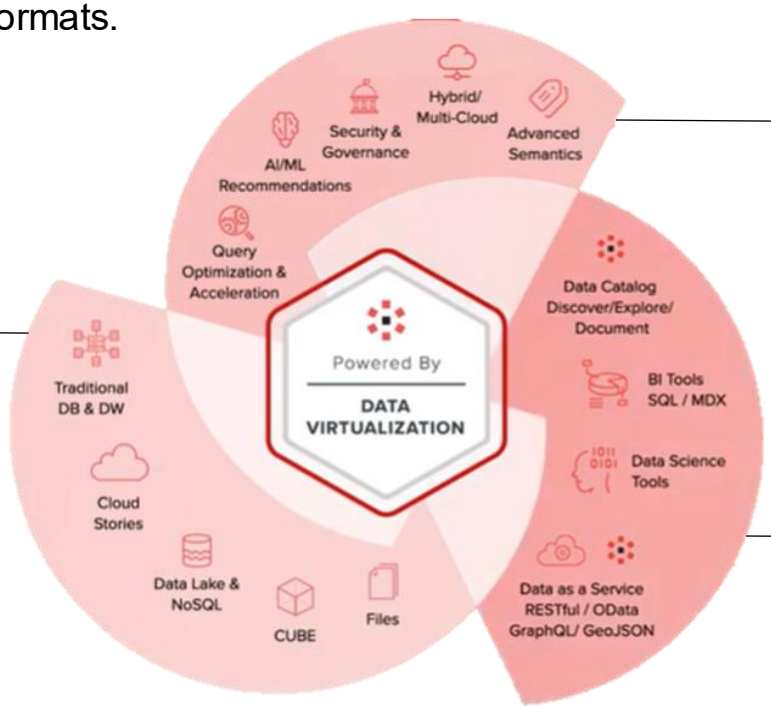
Mòduls i capacitats de la PTD

Virtualització

Denodo és una plataforma de virtualització de la dada escalable que **permet connectar a qualsevol font de dades** (bases de dades, fitxers, APIs, etc.), **i combinar aquestes fonts per crear vistes unificades per anàlisis, informes i altres aplicacions**. Denodo s'encarrega d'exposar **en temps real** les vistes i les dades a les eines externes mitjançant diverses interfícies com JDBC/ODBC o APIs amb suport per a diferents esquemes i formats.

INTEGRACIÓ

de les dades en diverses localitzacions, format o latència.



GESTIÓ

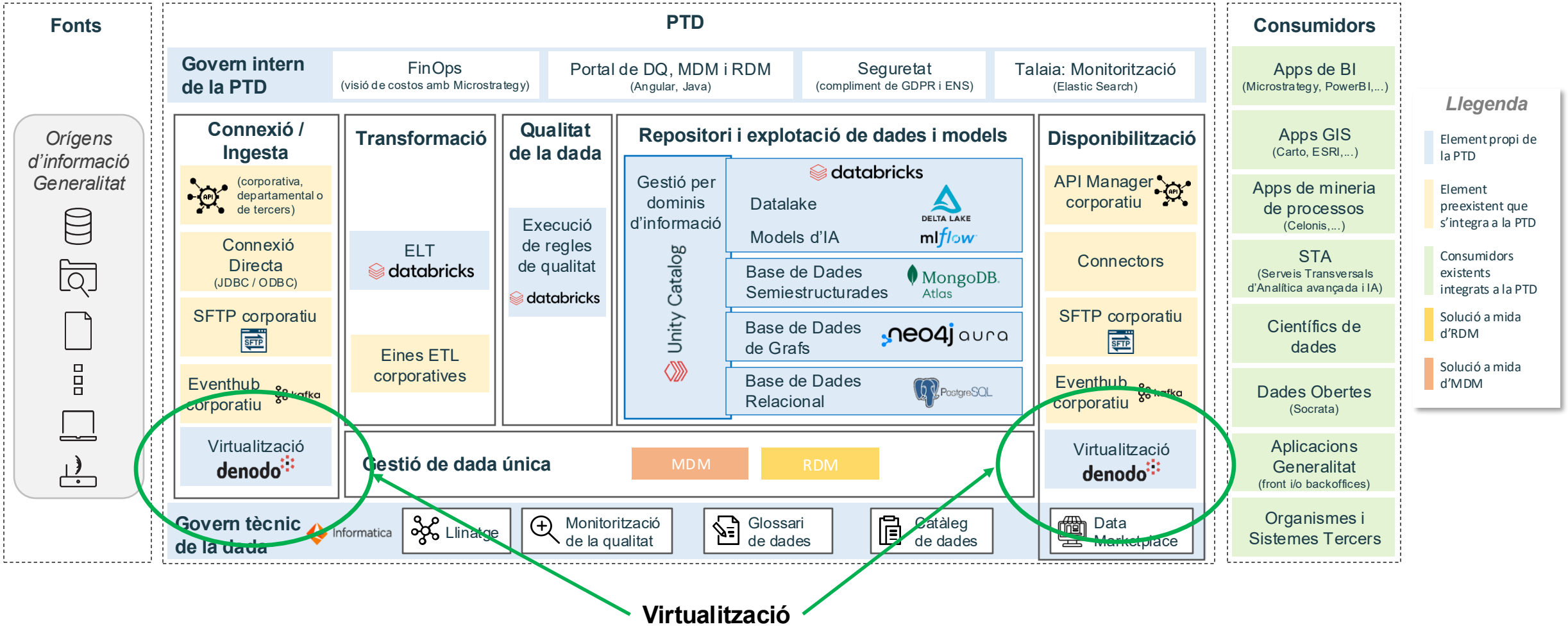
de les dades amb un model semàntic universal i funcionalitats de IA/ML per al govern de la dada.

LLIURAMENT

i democratització de les dades amb eines de BI i data science, catàlegs de dades i APIs.

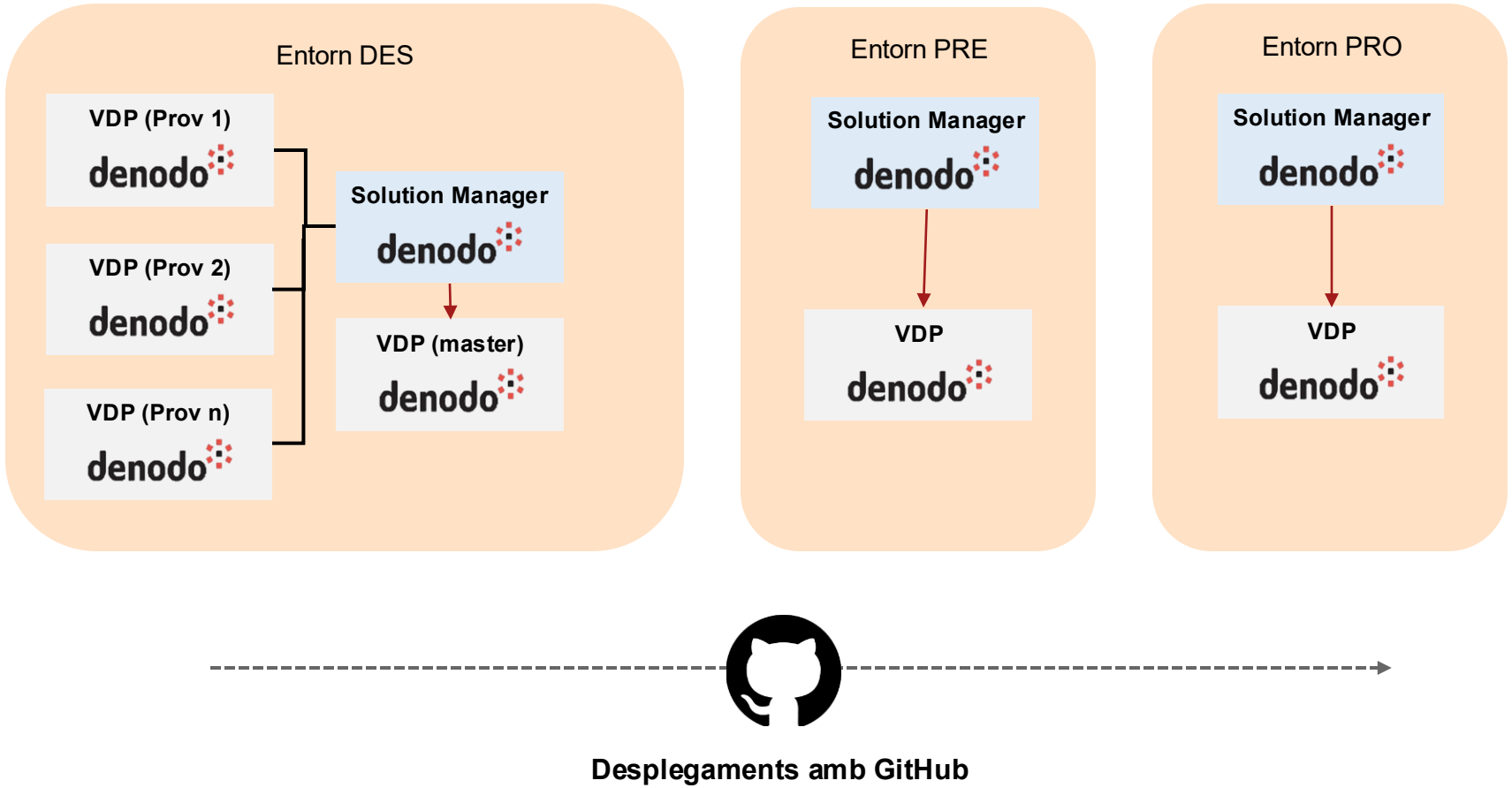
Plataforma transversal de dades

Diagrama funcional d'arquitectura - Virtualització



Plataforma transversal de dades

Zoom Arquitectura Denodo



- L'arquitectura de Denodo es la que es mostra en l'imatge;
- S'aprovisiona un VDP per a cada proveïdor que requereixi treballar a la PTD.
- Aquest VDP s'aprovisiona en el Resource Group propi del proveïdor.
- El desenvolupament dels casos d'ùs es fan a la VDP aprovisionada en la que el proveïdor te total llibertat per a desenvolupar els casos d'ùs.
- L'apertura de connectivitats es demana de la mateixa manera que per a la PTD.
- El desenvolupament sempre ha de mantenir les estructures i les bones practiques que es descriuen en el document

2

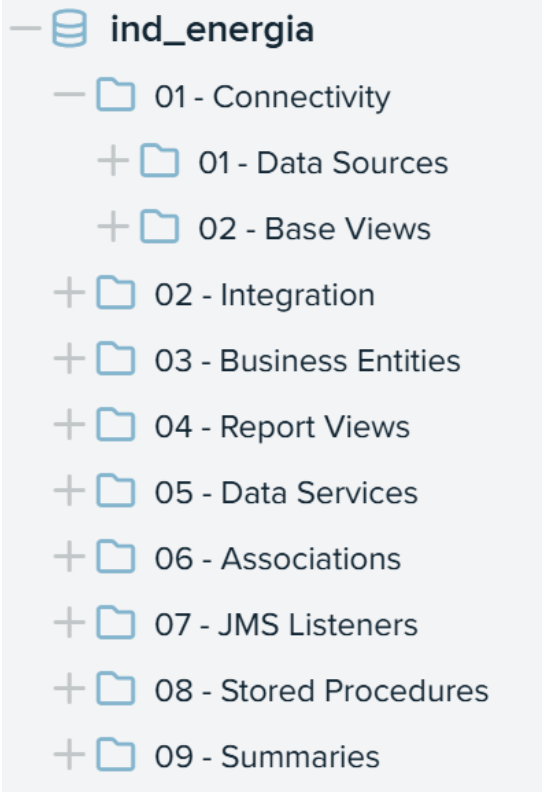
Estructura de directoris
i
Anomenat de objectes

Plataforma transversal de dades

Estructura base de directoris

Cada BBDD virtual haurà de seguir sempre la mateixa estructura base de carpetes.
Dins dels nivells mostrats es crearan subcarpetes per identificar els objectes pertanyents als diferents casos d' ús.

- **Connectivity**: Data sources i Base Views. Connectors i vistes de taules sense transformacions.
- **Integration**: Alberga vistes derivades per combinar les diferents Base Views. Es poden crear subcarpetes per àrea/projecte.
- **Business Entities:** Alberga vistes preparades per ser consumides per negoci. Es poden crear subcarpetes per àrea/projecte.
- **Report Views:** Representa els informes predissenyats publicats en l' aplicació final.
- **Data Services:** Emmagatzema per exemple Web Services.
- **JMS Listeners:** Aquesta carpeta emmagatzema JMS listeners (Java Message Service).
- **Stored Procedures:** Emmagatzema els Stored Procedures personalitzats.
- **Summaries:** Emmagatzema dades sumaritzades.



Convencions d’anomenat de Objectes

- Fonts de Dades: ds_{nom de la font de dades} (ex. ds_oracle_drets_socials).
- Vistes Base: bv_{nom de la font de dades}_{tabla font / descripció} (ex. bv_dades_persones).
- Vistes d’interface: iv_{descripció} (ex. iv_persones_tributs).
- Interfaces: if_{descripció} (ex. if_persones_interface).
- Vistes Finals: fv_{descripció} (ex. fv_informe_consums_final).
- Procediments Emmagatzemats: sp_{descripció} (ex. sp_actualitzar_peticio).
- Associacions: asoc_{descripció} (ex. asoc_persona_peticions).
- Serveis Web/Widgets: ws_{descripció} (ex. ws_dadespersona_servicio).
- Oyentes JMS: jms_{descripció} (ex. jms_dades_listener).
- Resums: sum_{descripció} (ex. sum_costos_mes).
- Atributs de Vista: atr_{descripció} (ex. atr_nom_persona).

Nota: Molt important per a les vistes cal tenir en compte els protocols d’anomenat del camps definits per l’equip de governança

Plataforma transversal de dades

Per tal de mantenir coherència amb les dades que es emmagatzemen a la PTD es seguirà una estructura semblant a nivell base de dades. Es a dir hi haurà una base de dades per domini d'informació.

Abreviació	Nom
ADMIN_GOVERN	Administració pública, govern i relacions institucionals
AGRIC_ALIMENT	Agricultura, ramaderia, pesca i alimentació
CONSUM_TURISME	Comerç, consum i turisme
CULT_LLENGUA	Cultura, llengua i identitat
ECONOMIA	Economia
EDU_FORMACIO	Educació, formació i universitats
ESPORT_LLEURE	Esports i lleure
FINANCES_HISENDA	Finances públiques i hisenda
IND_ENERGIA	Indústria i energia
INFORM_COMUN	Informació i comunicació
JUSTICIA_DRET	Justícia i dret
MEDI_AMBIENT	Medi ambient
MOBILITAT	Mobilitat i transports
SALUT	Salut
SEGUR_EMERG	Seguretat i emergències
SERVEIS_SOCIALS	Serveis socials
SOCIETAT	Societat i ciutadania
TECNO_INNOVA	Tecnologia, recerca i innovació
TERRITORI	Territori, infraestructures i urbanisme
TREBALL	Treball

3

Bones pràctiques

Bones pràctiques

Documentar vistes

- A més de les convencions de nomenclatura, les vistes han de ser documentades afegint una descripció.
- La descripció pot ser inclosa en el moment de creació de la vista, o més tard a la secció Advanced de la vista.
- La descripció ha d'incloure el propòsit de la vista, el creador, el cas d' ús, etc.
- La funcionalitat de Catalog Search del Design Studio i alguns procediments emmagatzemats, utilitzen aquesta metadata per buscar elements dins de Denodo.
- El Data Catalog i els drivers JDBC/ODBC publica aquesta descripció depenent del l'aplicació client que s'estigui utilitzant.
- Aquestes descripcions són també útils per a l' Assisted Query del Data Catalog.
- Amb el Data Catalog, la descripció creada pel desenvolupador al Design Studio pot ser ampliada o sobreescrita.

Data sources

- Utilitzar sempre que sigui possible connexions JDBC per davant d'ODBC o APIs REST ja que el rendiment és molt millor.
- Utilitzar sempre l' Adapter corresponent a la base de dades a la qual s' està connectant.
- Evitar l' ús de l' Adapter Generic. Aquesta opció s' hauria de fer servir exclusivament quan no existeixi cap Adapter a Denodo vàlid per a la font a la qual s' està connectant.
- Si el driver no està inclòs en la instal·lació, cal afegir-lo a través del menú File > Extension Management.

Bones pràctiques

Vistes Base (Base Views)

Clau primaria: Si la clau primària no s'ha importat automàticament de la font (Denode per defecte importa la clau primària en cas de data sources JDBC), seria recomanable definir la clau primària en aquesta vista.

Tenir en compte que les claus primàries no es propaguen a vistes derivades, pel que també caldria definir-les en aquestes vistes.

Per millorar el rendiment i que l' optimitzador de Denode sigui més eficient, cal obtenir les estadístiques de totes les vistes base. Aquest procés es pot fer manualment, però s'han de crear jobs a Scheduler per automatitzar aquestes tasques. Aquesta tasca la fa l'Oficina Tècnica de la PTD.

Vistes Base "from Query"

En la majoria dels casos, la creació de les vistes base gràficament és el recomanat, però hi ha certs escenaris on l'ús de l'opció "Create from Query" pot ser necessari:

- Per suportar sintaxis específiques de les font de dades.
- Funcions custom pròpies de les de font de dades.
- Per delegar una consulta que Denodo no pot delegar.
- Per executar un procediment emmagatzemat o una consulta que utilitza un procediment emmagatzemat (només SQL Server, Oracle i DB2 permet fer-ho gràficament).

En qualsevol cas, les vistes creades d' aquesta manera han d' estar degudament identificades, documentades i justificades.

4

Devops

Plataforma transversal de dades

Estructura base de dades virtuals

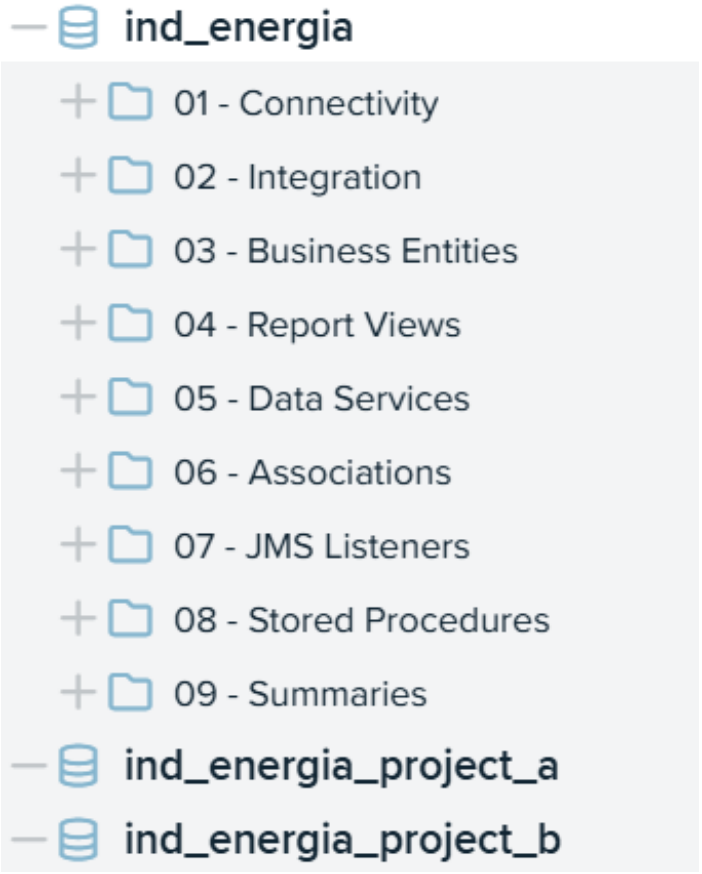
Els desplegaments de Denodo han de ser amb CI/CD.

Per a cada projecte es crearà una base de dades virtual en les quals es desenvoluparà. *(veure imatge)*

Aquestes noves bbdd virtuals respectaran la següent nomenclatura: dominio_project_X.
Per exemple: :ind_energia_project_a

Tant a la base de dades del domini del projecte com les noves bbdd virtuals se'ls activarà el VCS, configurant el repositori Github
.
Els projectes/casos d'ús seran associats a una branca del repositori. D'aquesta manera pot haver-hi diversos equips del mateix proveïdor treballant en diferents casos d'ús.

Un cop fet el desenvolupament es fa el push a la branca develop en el domini principal. En el cas de la imatge els projectes a i b es fusionen a ind_energia.



5

Finops

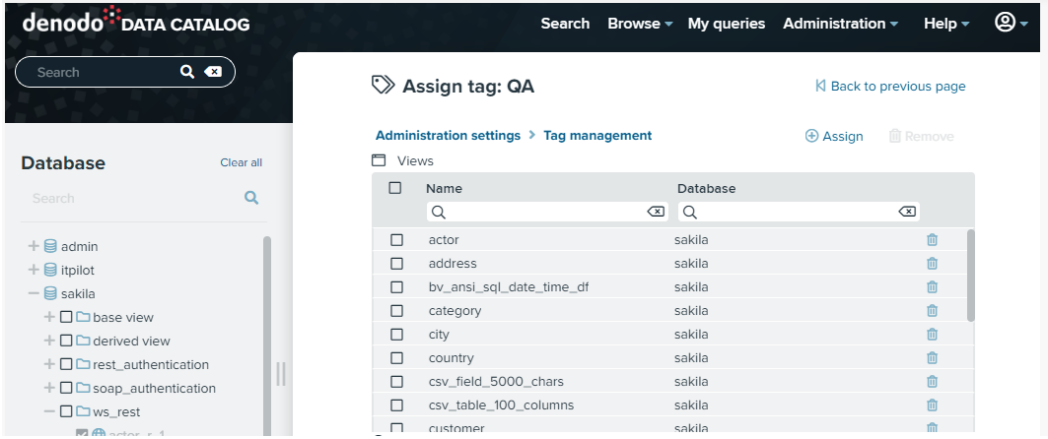
FinOps

Per tal de garantir que els costos d'utilització de Denodo siguien repartits d'una forma correcta es indispensable seguir les normes d'etiquetatge dels objectes. Abans de promocionar cap objecte cap els entorns de PRE/PRO

El model d'etiquetatge de Denodo surt del estàndard clau/valor fent ús en comptes d'una única columna "Tag" per a tot el servei, de manera que per a establir la relació d'una virtualització amb algun projecte o cas d'ús, el valor en el camp Tag ha de contenir el clau/valor definides per a FinOps de la manera següent. Els tags han de estar a nivell query.

finops_entorn_{nom d'entorn}
finops_projecte_{nom de projecte}

nom d'entorn: És el nom de l'entorn el qual pot tenir els valors de {des | pre | pro}
nom de projecte: És el nom del projecte definit per CTTI, en cas que el projecte sigui d'ús comú per a tota la plataforma el valor de l'etiqueta haurà de ser transversal.



6

Seguretat

Control d'accés a Denodo

Accés als entorns

Solution Manager denodo	➢ Només l'equip d'administradors de la PTD tindrà el rol GLOBAL_ADMIN del Solution Manager. Seran els únics que podran accedir-hi.
VDP - DES denodo	➢ Cada proveïdor tindrà assignat inicialment un **usuari administrador**, *<nom proveïdor>_admin*, amb el rol **ptd_denodo_global_admin** (creat per l'equip de la PTD amb els rols Denodo **assignprivileges**, **serveradmin** i **jmxadmin**). Serà competència del proveïdor crear altres usuaris administradors si així ho requereix. ➢ Els proveïdors s'encarreguen de la creació de nous usuaris i l'assignació de permisos dins el seu VDP.
VDP – PRE/PRO denodo	➢ Aquest entorn serà **administrat** exclusivament per l'equip d'administradors de la PTD. ➢ Es crearan els **usuaris i rols** i s'assignaran els permisos necessaris per complir amb els requisits dels casos d'ús. ➢ Existiran els següent **rols per defecte**: ptd_denodo_global_admin, ptd_denodo_deployers i ptd_denodo_finops. Per a cada BDD es crearà el rol ptd_denodo_<bdd>_users amb els usuaris que hi podran accedir a la BDD. Els proveïdors hauran d'indicar si en són necessaris més. ➢ A l'entorn de **PRO**, els usuaris nominals seran **GICAR** i nadius els usuaris màquina. A l'entorn de **PRE** seran tots **nadius** i els proveïdors hauran d'indicar quins han de fer servir i a on.

Control d’accés a Denodo

Pautes

1. Als VDP de **desenvolupament**, la creació d’usuaris i nous rols serà lliure, així com l’assignació de permisos. Per al usuaris nominals, es recomana seguir la nomenclatura de comptes del propi proveïdor. L’equip d’administració de la PTD no intervindrà, excepte en la configuració inicial del VDP.

2. A l’entorn de **PRE** els administradors de la PTD donaran d’alta els usuaris i rols segons les necessitats dels casos d’ús i de la realització de proves. **No seran mai usuaris GICAR**. Quan s’hagin de desplegar recursos de BBDD a PRE, el proveïdor indicarà:
   - Bases de dades involucrades.
   - Usuaris nominals i tècnics que han de tenir-hi accés.
   - Recursos (taules, vistes, etc.) als quals han d'accedir els usuaris. Sempre en mode només lectura.
   - Secrets a fer servir.

3. A l’entorn de **PRO** els administradors de la PTD donaran d’alta els usuaris i rols segons les necessitats dels casos d’ús. Els usuaris nominal **sempre seran usuaris GICAR**. Quan s’hagin de desplegar recursos de BBDD a PRO, el proveïdor indicarà:
   - Bases de dades involucrades.
   - Usuaris nominals i tècnics que han de tenir-hi accés.
   - Recursos (taules, vistes, etc.) als quals han d'accedir els usuaris. Sempre en mode només lectura.
   - Secrets a fer servir.

4. Si el proveïdor i el projecte ho requereixen, es configuraran els VDP als diferents entorns perquè s’hi pugui accedir a les BBDD Denodo via **OAUTH**. Quan es fa servir aquesta opció, l'usuari ha de ser un service principal d'Azure. Els seus rols s’han d'assignar des d’Azure i han d'existir també a Denodo. Si es vol aquesta configuració, s’ha de fer petició via ACOPTD.

Control d'accés a Denodo

Rols

Definició dels principals rols personalitzats als entorn VDP de preproducció i producció. En el moment de desplegar un desenvolupament en aquests entorns, s'ha de tenir en compte la definició i gestió dels rols. Per tant, cada desplegament ha d'anar acompanyat de la creació dels rols que encara no existeixen i l'assignació de rols als usuaris corresponents.

Rol	Tipus	Descripció	Permisos	Usuaris
rol_<bdd>_connect	Tècnic	Rol amb el permís de connexió a una base de dades determinada. Per exemple, rol_adming_govern_connect.	A nivell de les bases de dades: Connect	N/A
rol_<bdd>_read	Tècnic	Rol amb el permís de només lectura a una base de dades determinada sencera. Per exemple, rol_adming_govern_read.	A nivell de la base de dades: Metadata Execute	N/A
rol_<cdu>_read	Tècnic	Rol amb el permís de només lectura per a les taules associades a un cas d'ús. Pot involucrar a taules de diferents bases de dades. El rol que hereti aquest rol ha de tenir també els rols de connexió a cadascuna de les base de dades implicades. Per exemple, rol_tramitador_read.	A nivell de les taules del CU: Metadata Execute	N/A
ptd_denodo_<bdd>_readers	Negoci	Grup d'usuaris que poden treballar en mode només lectura amb una base de dades de Denodo. Poden ser tant usuaris nominals com a màquina.	Rols Denodo: rol_<bdd>_connect rol_<bdd>_read	Usuaris nominals i màquina que poden accedir a la BDD en mode només lectura.
ptd_denodo_<cdu>_readers	Negoci	Grup d'usuaris que poden treballar en mode només lectura amb un conjunt de de vistes d'una base de dades de Denodo, que pertanyen a un cas d'ús determinat. Poden ser tant usuaris nominals com a màquina. Un rol per base de dades.	Rols Denodo: rol_<bdd>_connect (+) (tants com a bbdd estiguin involucrades amb el cas d'ús) rol_<cdu>_read	Usuaris nominals i màquina que poden accedir a les vistes del cas d'ús en mode només lectura.
ptd_denodo_deployers	Manteniment	Grup amb els usuaris que tenen permisos per fer desplegaments a Denodo; nominals i màquina. PRE/PRO: Només un rol per entorn.	Rols Denodo: assign_tags, import_tags, manage_tags, configure_Database, create_Database, create_resource, create_temporary_table A nivell de les bases de dades: Tots els permisos excepte Admin a totes les bbdd excepte denodo_dashboard.	Usuaris màquina emprats per a desplegar les bases de dades i els seus recursos.

Control d’accés a Denodo

Autenticació de Denodo contra Databricks

Les connexions contra Databricks s’han de realitzar fent servir el protocol OAUTH. Les configuracions tindran en compte el següent.

Pestanya UI Denodo	Paràmetre	Valor
Connection	Database adapter	Databricks
Connection	Database URL	Cadena JDBC del clúster Databricks contra el que s'ha de connectar. El seu format és el que següent: *jdbc:databricks://<wsp hostname>:443/default;transportMode=http;ssl=1;httpPath=<path del clúster>;AuthMech=11;*
Connection	Transaction isolation	Triar la que sigui més addient.
Connection	Authentication	Use OAuth Authentication (ROPC) | Use OAuth authentication (ROPC) from password **vault** (one secret per field)
Connection	Token enpoint	Posar el del workspace a on es troba el catàleg a fer servir. Format: *https://<wsp hostname>/oidc/v1/token*
Connection	Client identifier	L'identificador del SP que es vulgui fer servir per connectar-se a Databricks, en format UUID. També es pot indicar que agafi les credencials d’un Azure Key Vault configurat per a Denodo.
Connection	Client secret	Secret databricks associat al SP. També es pot indicar que agafi les credencials d’un Azure Key Vault.
Connection	User identifier	La paraula "token".
Connection	User password	Secret databricks associat al SP. També es pot indicar que agafi les credencials d’un Azure Key Vault.
Connection	Scope	2ff814a6-3304-4ab8-85cb-cd0e6f879c1d/.default (és l’scope de Databricks)
Connection	Extra parameter of the token requests	grant_type = client_credentials
Advanced	Driver class path	databricks-2
Advanced	Driver class	com.databricks.client.jdbc.Driver
Advanced	Oauth driver properties - Use a custom driver property to pass the OAuth token	true
Advanced	Oauth driver properties - Driver property to pass the token	Auth_AccessToken
Advanced	Oauth driver properties - Auth_Flow	0
Advanced	Oauth driver properties - AuthMech	11

Gestió de secrets

Pautes

1. A l'entorn de desenvolupament serà opcional l'ús d'Azure Key Vault per emmagatzemar els secrets que es fan servir a Denodo. S'haurà de demanar expressament.

2. Als entorns de preproducció i producció, a on ho permeti Denodo, s'emmagatzemaran els secrets a un Azure Key Vault específic per a Denodo, un per entorn.

3. Tots els secrets han de tenir la següent nomenclatura: ***dnd-<secret type>-<app>-<sistema>-<nn>***
   - El nom ha de tenir 18 caràcters, a on:
     - dnd: prefix que indica que és un secret per a Denodo.
     - secret type:
       - cox: cadena de connexió amb credencials
       - use: usuari
       - pwd: password
       - upw: usuari:password
       - tok: token
       - cse: client secret
       - cid: client id
       - csi: client id:client secret
       - key: public key:private key
     - app: aplicació a què fa referència el secret. 3 alfanumèrics.
     - sistema: sistema associat al secret. 3 alfanumèrics.
     - nn: nombre de dos dígits començant per 01.

4. Totes les peticions de creació de nous secrets s'han de realitzar via ACOPTD.

Gestió de secrets

Data Sources amb Azure Key Vault

1. Tots els *Data Sources* de Denodo s'han d'intentar crear fent servir secrets emmagatzemats a l'AKV per a Denodo. La nomenclatura dels secrets ha de seguir l'esmentada anteriorment. La seva configuració ha de ser semblant a com s'indica a continuació (a nivell VQL, per a un cas de connexió a Databricks fent servir OAUTH):

    - CLIENT_IDENTIFIER = FROM_VAULT (VAULT_SECRET = '<secret client id>', FIELD_AT_SECRET = DEFAULT)
    - CLIENT_SECRET = FROM_VAULT (VAULT_SECRET = '<secret client secret>', FIELD_AT_SECRET = DEFAULT)
    - OAUTH_USER = 'token'
    - OAUTH_PASSWORD = FROM_VAULT (VAULT_SECRET = '<secret client secret>', FIELD_AT_SECRET = DEFAULT)

2. Els canvis als paràmetres a una configuració OAUTH amb AKV quedarien segons la següent taula.

Pestanya UI Denodo	Paràmetre	Valor
Connection	Database adapter	Databricks
Connection	Authentication	Use OAuth authentication (ROPC) from password **vault** (one secret per field)
Connection	Client identifier	<secret client id> de l'AKV
Connection	Client secret	<secret client secret> de l'AKV
Connection	User identifier	La paraula "token".
Connection	User password	<secret client secret> de l'AKV

7

Servei d’acompanyament (ACOPTD)

Suport i acompanyament

Abast i canals de comunicació

1. L'Oficina Tècnica de la PTD compta amb un **projecte Jira** per vehicular aquelles peticions relacionades amb l'acompanyament i suport en l'ús de la plataforma i els seus components: https://cstd-ctti.atlassian.net/browse/ACOPTD

2. El **primer pas** per a que un proveïdor pugui treballar amb Denodo és demanar l'aprovisionament d'un VDP a desenvolupament i designar qui serà l'usuari administrador del mateix.

3. A partir d'aquí, cal revisar les bones pràctiques que es descriuen en aquesta guia i en cas de tenir dubtes es pot sol·licitar una reunió d'aclariment o per plantejar una necessitat en concret.

4. Un cop el proveïdor tingui un projecte, igual que en el cas de Databricks, l'Oficina Tècnica serà l'encarregada de gestionar, prèvia petició:
   - La creació d'una etiqueta de finops per al projecte
   - L'obertura de comunicacions (en cas que sigui necessari)
   - L'alta de secrets i permisos necessària.
   - La creació de repositori git per a la promocion a PRE/PRO amb el CICD

5. Al llarg d'aquesta guia s'especifica quines altres peticions (en cas de necessitar-les) s'han de cursar via ACOPTD.

Generalitat de Catalunya

Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI)

www.gencat.cat