



Informe Técnico: Consolidación y Actualización de Destinos Económicos



Contenido

1. Objetivos.....	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos.....	3
2. Metodología.....	4
2.1 Consolidación de datos	4
2.2 Registro espacial	4
2.3 Indexación	5
2.4 Cálculo de intersecciones y áreas	5
2.5 Informe de códigos LADM	7
2.6 Actualización de asignaciones LADM	7
2.7 Determinación del destino predominante	7
2.8 Registro y verificación de la tabla final en la geodatabase	8
2.9 Indexación y optimización de la capa final	9
2.10 Extracción de predios sin destino asignado	9
2.11 Extracción de predios para actualización de destino	10
2.12 Asignación masiva del destino calculado	11
CONCLUSIÓN.....	11

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Script Consolidación de datos	4
Ilustración 2: Script Registro espacial	5
Ilustración 3: Script de Indexación	5
Ilustración 4: Script Cálculo de intersecciones y áreas	6
Ilustración 5: Script para Informe de códigos LADM.....	7
Ilustración 6: Script para Actualización de asignaciones LADM	7
Ilustración 7: Scripts de Determinación del destino predominante.....	8
Ilustración 8: Script para Registro y verificación de la tabla final en la geodatabase	9
Ilustración 9: Indexación y optimización de la capa final	9

1. Objetivos

Objetivo general

Integrar y procesar la cobertura CLC4 en el esquema SNC del proyecto, transformando las geometrías al sistema de referencia correcto, registrando y indexando espacialmente las tablas resultantes, y asignando a cada predio su destino económico predominante según el porcentaje de intersección.

Objetivos específicos

- ✓ Consolidar las fuentes de cobertura CLC4 y reproyectar todas las geometrías al sistema de referencia común.
- ✓ Registrar y validar la columna espacial en la geodatabase para asegurar su correcta configuración.
- ✓ Crear índices espaciales y actualizar estadísticas para optimizar el rendimiento de las consultas geoespaciales.
- ✓ Calcular, para cada predio, el área total, el área de intersección con la cobertura CLC4 y el porcentaje resultante de cobertura.
- ✓ Vincular cada intersección con su código LADM correspondiente según reglas de correspondencia definidas.
- ✓ Agregar los porcentajes por predio y código LADM, identificando el destino económico con mayor participación.
- ✓ Generar la geometría final reproyectada con la asignación de destino predominante para su uso en análisis posteriores.
- ✓ Detectar y aislar los predios que quedan sin destino económico asignado para su revisión o clasificación manual.

2. Metodología

2.1 Consolidación de datos

En esta fase inicial se ejecuta un bloque de creación de datos que agrupa ambas coberturas de Corin en un único conjunto unificado: primero se seleccionan los identificadores originales, la clasificación y la geometría transformada, y luego, con UNION ALL, se añaden los registros de la segunda fuente, aplicando un desplazamiento fijo al campo objectid para garantizar claves únicas. La función clave aquí es `sde.st_transform(shape, 3)`, que re proyecta cada geometría al SRID 3 (el sistema de coordenadas nacional), homogeneizando el sistema de referencia de todas las fuentes. De este modo se obtienen más de noventa mil polígonos con un mismo marco espacial, listos para ser registrados y analizados en las etapas siguientes.

```
CREATE TABLE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_main AS
SELECT
  objectid,
  "class",
  sde.st_transform(shape, 3) AS shape
FROM
  colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4
UNION ALL
SELECT
  objectid + 1000000 AS objectid,
  "class",
  sde.st_transform(shape, 3) AS shape
FROM
  colsmrt_snc_linea_base.z_x_clc4_x2;
```

Ilustración 1: Script Consolidación de datos

2.2 Registro espacial

Una vez consolidada la geometría, el siguiente paso es habilitarla formalmente como columna espacial en la geodatabase. Para ello se llama a `sde.st_register_spatial_column`, que introduce metadatos sobre la nueva columna (nombre de la base de datos, esquema, tabla, nombre de la columna, SRID y tipo de dimensión) y la prepara para operaciones GIS avanzadas. Inmediatamente después, `sde.st_isregistered_spatial_column` verifica que el registro se haya realizado correctamente, comprobando que la geodatabase reconozca la columna como espacial y que esté asociada al SRID adecuado. Con esto, todas las funciones de análisis y los índices espaciales posteriores podrán operar sin inconvenientes sobre esa geometría.

```
-- 1) Registrar la columna espacial en la geodatabase
SELECT sde.st_register_spatial_column(
    current_database(), -- nombre de la BD
    'colsmart_snc_linea_base', -- esquema
    'z_x_clc4_main', -- tabla
    'shape', -- columna espacial
    3, -- SRID
    2 -- 2 = XY (sin Z/M)
);

-- 2) Verificar que la columna espacial quedó registrada
correctamente
SELECT sde.st_isregistered_spatial_column(
    current_database(), -- nombre de la BD
    'colsmart_snc_linea_base', -- esquema
    'z_x_clc4_main', -- tabla
    'shape', -- columna espacial
    3 -- SRID
);
```

Ilustración 2: Script Registro espacial

2.3 Indexación

Para optimizar el rendimiento de las consultas espaciales sobre la geometría reproyectada, primero se crea un índice GiST que utiliza los operadores especializados de la plataforma GIS. A continuación se ejecuta ANALYZE para refrescar las estadísticas del planificador de consultas y asegurar rutas de acceso eficientes. Finalmente, se añade una restricción de clave primaria al identificador reproyectado para garantizar unicidad y acelerar las búsquedas por ID.

```
-- 1) Crear índice espacial GiST sobre la columna
reproyectada
CREATE INDEX z_x_clc4_main_shape_sidx
ON colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_main
USING GIST (shape sde.st_geometry_ops);

-- 2) Actualizar estadísticas para optimizar el
planificador de consultas
ANALYZE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_main;

-- 3) Definir clave primaria sobre el campo objectid
ALTER TABLE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_main
ADD CONSTRAINT z_x_clc4_main_pk PRIMARY KEY (objectid);
```

Ilustración 3: Script de Indexación

2.4 Cálculo de intersecciones y áreas

En esta etapa se cruza cada predio con la cobertura CLC4 reproyectada para cuantificar cuánto de su superficie coincide con cada clase territorial y calcular el porcentaje resultante. Primero, un CTE (cruce) identifica sólo las geometrías que realmente se solapan (ST_Intersects), calcula el área total de cada predio (ST_Area(t.shape)) y el área de la intersección (ST_Area(ST_Intersection(t.shape, c.shape))). A partir de ambos valores se deriva el porcentaje de cobertura. Luego, esa cobertura se relaciona con su código LADM correspondiente usando un segundo CTE de correspondencias, de

modo que el resultado final incluya para cada predio el área original, el área de cruce, el porcentaje, el código LADM y la geometría del solape.

```
-- 1) Crear tabla de resultados con áreas e intersecciones
CREATE TABLE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_result AS
WITH
  cruce AS (
    SELECT
      t.codigo,
      sde.st_area(t.shape) AS area_terreno,
      c."class" AS clase,
      sde.st_area(
        sde.st_intersection(t.shape, c.shape)
      ) AS area_intercepcion,
      sde.st_intersection(t.shape, c.shape) AS shape
    FROM
      colsmart_test5_owner.cr_terreno t
    JOIN colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_main c
      ON sde.ST_Intersects(t.shape, c.shape)
    WHERE
      t.shape IS NOT NULL
      AND c.shape IS NOT NULL
      AND RIGHT(LEFT(t.codigo, 7), 2) = '00'
      AND c."class" <> ''
  ),
  clc AS (
    SELECT
      destinacioneconomaticipo_ladm_4 AS ladm,
      clc
    FROM
      colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_ladm
    WHERE
      activo = TRUE
  )
SELECT
  cruce.codigo,
  cruce.area_terreno,
  cruce.clase,
  cruce.area_intercepcion,
  clc.ladm,
  (cruce.area_intercepcion / cruce.area_terreno) * 100 AS
  porcentaje,
  cruce.shape
FROM
  cruce
  LEFT JOIN clc
    ON cruce.clase = clc.clc;
```

identificar, para cada predio, los polígonos que realmente se solapan con la cobertura CLC4 y calcular sus áreas.

preparar la tabla de correspondencias para asociar cada clase con su código LADM

id	objectid	destinacioneconomaticipo_ladm_4	clc	activo
11	Agropecuario	Permanent crops	[]	
12	Institucional	Urban fabric	[]	
13	Lote_Urbanizable_No_Urbanizado	Urban fabric	[]	
14	Lote_Urbanizado_No_Construido	Urban fabric	[]	
15	Lote_No_Urbanizable	Urban fabric	[]	
19	Servicios_Funerarios	Urban fabric	[]	
21	Uso_Publico	Urban fabric	[]	
22	Agricola	Arable land	[]	
23	Cultural	Artificial, non-agricultural vegetated areas	[]	
24	Forestal_Productor	Forests	[]	
25	Agroindustrial	Industrial, commercial and transport units	[]	
26	Pecuario	Pastures	[]	
27	Agroforestal	Permanent crops	[]	
28	Habitacional	Urban fabric	[]	
29	Acuicola	Waters	[]	
30	Conservacion_Proteccion_Ambiental	Wetlands	[]	
1	Agropecuario	Arable land	[v]	
6	Infraestructura_Asociada_Produccion_Agropecuaria	Industrial, commercial and transport units	[v]	
7	Infraestructura_Hidraulica	Industrial, commercial and transport units	[v]	
16	Lote_Rural	Urban fabric	[v]	
17	Religioso	Urban fabric	[v]	
18	Salubridad	Urban fabric	[v]	
20	Servicios_Sociales	Urban fabric	[v]	
31	Agropecuario	Heterogeneous agricultural areas	[v]	
32	Lote_No_Urbanizable	Open spaces with little or no vegetation	[v]	
33	Conservacion_Proteccion_Ambiental	Scrub and/or herbaceous vegetation associ	[v]	
34	Mineria_Hidrocarburos	Mine, dump and construction sites	[v]	
35	Infraestructura_Saneamiento_Basico	Mine, dump and construction sites	[v]	
3	Recreacional	Artificial, non-agricultural vegetated areas	[v]	

Ilustración 4: Script Cálculo de intersecciones y áreas

2.5 Informe de códigos LADM

Antes de refinar las asignaciones, es útil conocer la distribución de los códigos LADM resultantes para validar que las correspondencias cubren adecuadamente las intersecciones calculadas. Para ello se ejecuta una consulta de agregación que muestra cuántos registros de intersección existen por cada código LADM:

	Az ladm	123 count
1	Acuicola	6.370
2	Agricola	8.125
3	Agroforestal	3.908
4	Agroindustrial	4.831
5	Agropecuario	79.691
6	Conservación_F	29.210
7	Conservación_F	80.342
8	Cultural	2.317
9	Forestal_Produc	96.204
10	Habitacional	13.833
11	Infraestructura_	546
12	Lote_No_Urban	5.319
13	Pecuario	30.576

```
-- Reportar cuántas intersecciones hay por cada código LADM
SELECT
  ladm,
  COUNT(*) AS num_intersecciones
FROM
  colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_result
WHERE
  ladm IS NOT NULL
GROUP BY
  ladm;
```

Ilustración 5: Script para Informe de códigos LADM

2.6 Actualización de asignaciones LADM

Si tras revisar el informe es necesario ajustar o corregir alguna correspondencia, se actualizan los valores de ladm en los registros existentes tomando la definición más reciente de la tabla de correspondencias activa:

```
-- Reasignar códigos LADM en función de la tabla de
correspondencias vigente
UPDATE
  colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_result AS r
SET
  ladm = c.destinacioneconomiaticipo_ladm_4
FROM
  colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_ladm AS c
WHERE
  c.activo = TRUE
  AND r.clase = c.clc;
```

Con esto se asegura que todos los porcentajes de intersección queden vinculados al código LADM correcto antes de pasar al siguiente paso de agregación y selección del destino predominante.

Ilustración 6: Script para Actualización de asignaciones LADM

2.7 Determinación del destino predominante

Este bloque agrupa los porcentajes de cobertura por predio y código LADM, selecciona el código con mayor participación y genera la geometría final con la asignación de destino económico predominante:


```
-- 1) Crear tabla final con la selección del destino económico
predominante
CREATE TABLE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_final AS
WITH
/* Suma los porcentajes por predio y código LADM */
grupo AS (
  SELECT
    codigo,
    ladm,
    SUM(porcentaje) AS suma_porc
  FROM
    colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_result
  WHERE
    ladm IS NOT NULL
    AND LEFT(codigo, 4) <> '0000'
  GROUP BY
    codigo,
    ladm
),
```

agrupa todas las intersecciones válidas por código y ladm, sumando los porcentajes de cobertura de cada combinación.

```
/* Para cada predio, obtiene el porcentaje máximo */
grupo_max AS (
  SELECT
    codigo,
    MAX(suma_porc) AS suma_porc_max
  FROM
    grupo
  GROUP BY
    codigo
),
```

para cada código, extrae el valor máximo de suma_porc (la participación más alta)

```
/* Selecciona sólo las filas cuyo porcentaje coincide con el
máximo */
grupo_selec AS (
  SELECT
    g.codigo,
    g.ladm,
    g.suma_porc
  FROM
    grupo g
  JOIN grupo_max m
    ON g.codigo = m.codigo
   AND g.suma_porc = m.suma_porc_max
)
```

filtra el conjunto anterior para quedarse sólo con las filas cuyo suma_porc coincide con el máximo de cada predio.

```
/* Construye la tabla final combinando la geometría original
del predio con el código seleccionado */
SELECT
  t.codigo,
  COALESCE(g.ladm, 'Sin Definición') AS destino,
  COALESCE(g.suma_porc, 0) AS porcentaje,
  t.shape
FROM
  colsmart_test5_owner.cr_terreno t
  LEFT JOIN grupo_selec g
    ON t.codigo = g.codigo
WHERE
  RIGHT(LEFT(t.codigo, 7), 2) = '00';
```

toma la geometría original del predio (t.shape) y, a partir de la unión con grupo_selec, asigna el código ladm de mayor cobertura, rellenando con “Sin Definición” o cero en los casos sin correspondencia.

Ilustración 7: Scripts de Determinación del destino predominante

2.8 Registro y verificación de la tabla final en la geodatabase

Aquí habilitamos la geometría resultante para operaciones GIS y comprobamos que realmente se haya registrado:


```
-- Registra la columna espacial de la capa final en la
geodatabase
SELECT sde.st_register_spatial_column(
  current_database(),      -- nombre de la BD
  'colsmart_snc_linea_base', -- esquema
  'z_x_clc4_final',       -- tabla final
  'shape',                -- columna espacial
  3,                      -- SRID
  2                        -- 2 = XY (sin Z/M)
);

-- Verifica que la columna espacial haya quedado registrada
correctamente
SELECT sde.st_isregistered_spatial_column(
  current_database(),
  'colsmart_snc_linea_base',
  'z_x_clc4_final',
  'shape',
  3
);
```

Ilustración 8: Script para Registro y verificación de la tabla final en la geodatabase

2.9 Indexación y optimización de la capa final

Para garantizar un acceso rápido y rutas de consulta eficientes, creamos un índice espacial y actualizamos las estadísticas:

```
-- Crea un índice GiST sobre la geometría final
CREATE INDEX z_x_clc4_final_shape_sidx
ON colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_final
USING GIST (shape sde.st_geometry_ops);

-- Ejecuta ANALYZE para refrescar estadísticas del planificador
ANALYZE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_final;
```

Ilustración 9: Indexación y optimización de la capa final

- **CREATE INDEX ... USING GIST:** acelera las búsquedas y operaciones espaciales.
- **ANALYZE:** recopila estadísticas actualizadas para que el optimizador elija el mejor plan de ejecución.

2.10 Extracción de predios sin destino asignado

Finalmente, aislamos aquellos predios que no obtuvieron ninguna asignación de destino económico para su auditoría o procesamiento manual:

```
-- Crea una tabla con los predios cuyo campo de destino quedó
vacío o en '0'
CREATE TABLE colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_predios AS
SELECT *
FROM colsmart_test5_owner.ilc_predio
WHERE
  RIGHT(LEFT(numero_predial_nacional, 7), 2) = '00'
  AND destinacion_economica IN (' ', '0');
```

2.11 Extracción de predios para actualización de destino

En esta fase construimos una tabla de trabajo que servirá para alimentar el UPDATE masivo. Allí:

- **Se descarta cualquier remanente** de corridas anteriores para evitar duplicados.
- **Se recogen únicamente** los predios que previamente no tenían asignado un destino (tabla “sin destino”) y que ahora cuentan con un valor calculado válido (distinto de “Sin Definición”).
- **Se guarda el valor anterior** de destinacion_economica para auditoría o posible reversión.
- **Se vinculan** el código del predio con el destino calculado, asegurando la correspondencia exacta.*

Az codigo	Az destino	Az destinacion_economica
157640001000000020364000000000	Agropecuario	0
157640002000000020071000000000	Agropecuario	0
158420003000000020374000000000	Agropecuario	0
15299000000000000801140000000000	Agropecuario	0
15299000000000001800850000000000	Agropecuario	0
15299000000000002602590000000000	Agropecuario	0
15299000000000002601810000000000	Agropecuario	0
15879000000000001001600000000000	Lote_No_Urbanizable	0
15764000200000004030800000000000	Agropecuario	0
15879000000000000301850000000000	Agropecuario	0
15879000000000007006300000000000	Lote_No_Urbanizable	0
15299000000000001800190000000000	Agropecuario	0
15299000000000002500380000000000	Agropecuario	0
15764000200000003014500000000000	Agropecuario	0

Destino nuevo

Destino Anterior

```
create table colsmart_prod_insumos.z_x_clc4_predios_update as
select
  f.codigo,
  f.destino,
  p.destinacion_economica
from
  colsmart_prod_insumos.z_x_clc4_final f
left join colsmart_prod_insumos.z_x_clc4_predios p
on f.codigo = p.numero_predial_nacional
where
  p.destinacion_economica is not null
and destino != 'Sin Definicion';
```

2.12 Asignación masiva del destino calculado

A partir de la tabla intermedia que contiene el código de cada predio y su nuevo destino, se actualiza la columna `destinacion_economica` en la tabla original de predios:

```
update colsmart_test5_owner.ilc_predio
set destinacion_economica=u.destino
from colsmart_snc_linea_base.z_x_clc4_predios_update u
where u.codigo=ilc_predio.numero_predial_nacional;
```

CONCLUSIÓN

El proceso implementado ha permitido consolidar múltiples orígenes de cobertura CLC4, unificarlos bajo un único sistema de referencia espacial y habilitar sus geometrías para análisis avanzados. Gracias al registro y la indexación espacial, las operaciones de intersección se ejecutan de forma eficiente, mientras que el cálculo de áreas y porcentajes posibilita cuantificar con precisión la participación de cada uso del suelo en el total de cada predio. La vinculación con los códigos LADM y la agregación por predio han facilitado la asignación del destino económico predominante, generando una capa final lista para su integración en sistemas de información geográfica o para soportar estudios de planificación territorial. Por último, la identificación de predios sin asignación garantiza que ningún caso quede sin revisar, permitiendo un flujo de trabajo cerrado y robusto que combina automatización y control de calidad. Este enfoque asegura trazabilidad, reproducibilidad y alto rendimiento para futuros análisis o actualizaciones de la cobertura.