

Transformación de Coordenadas POSGAR 94 → POSGAR 2007

Implementación con Parámetros Oficiales del IGN para San Juan

Resumen Ejecutivo

Este documento describe la implementación de la transformación de coordenadas POSGAR 94 a POSGAR 2007 utilizando los **parámetros oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN)** para la provincia de San Juan, Argentina.

Fecha de implementación: 6 de noviembre de 2025

Commit: 1d34eb8

Sistema afectado: Formularios de Catastro Minero - Solicitud de Petición de Mensura

Objetivo

Aplicar la transformación geodésica más precisa posible entre los sistemas de referencia POSGAR 94 y POSGAR 2007, utilizando los parámetros de transformación de Helmert de 7 parámetros específicos para la provincia de San Juan, obtenidos de la Red PASMA del IGN.

Parámetros de Transformación IGN

Los siguientes parámetros son **oficiales** del Instituto Geográfico Nacional para la provincia de San Juan:

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Traslación X	ΔX	-11.340	metros
Traslación Y	ΔY	-6.686	metros
Traslación Z	ΔZ	3.836	metros
Rotación X	R_x	0.214569	segundos de arco
Rotación Y	R_y	-0.102025	segundos de arco
Rotación Z	R_z	0.374988	segundos de arco
Factor de escala	μ	0.1211736000	ppm

Precisión de la transformación:

- Desvío estándar en Este: ±0.003 m
- Desvío estándar en Norte: ±0.003 m

- Desvío estándar en Altura: ± 0.005 m

Fuente: Red PASMA (Posiciones Geodésicas de Alta Precisión para San Juan y Mendoza)

Método: Transformación de Helmert de 7 parámetros

Documento: Tabla oficial de parámetros IGN



Diferencias con Transformación Estándar

Prueba realizada con coordenadas de ejemplo:

- **POSGAR 94:** NORTE = 6677723.79 m, ESTE = 2492370.91 m

Resultados de Transformación a POSGAR 2007:

Método	NORTE (2007)	ESTE (2007)	Diferencia NORTE	Diferencia ESTE
PostGIS estándar	6677724.38 m	2492371.13 m	-	-
IGN San Juan	6677723.15 m	2492370.62 m	-1.24 m	-0.51 m

Conclusión:

La transformación con parámetros IGN difiere significativamente de la transformación estándar de PostGIS:

- **1.24 metros** en dirección NORTE
- **0.51 metros** en dirección ESTE

Esta diferencia es **geodésicamente significativa** para trabajos catastrales de precisión, especialmente considerando que la precisión declarada de la transformación es de ± 3 mm en coordenadas planimétricas.



Implementación Técnica

1. SRID Personalizado

Se creó un nuevo SRID personalizado en la base de datos PostGIS:

- **SRID:** 922182
- **Nombre:** POSGAR 94 / Argentina 2 (IGN San Juan)
- **Tipo:** CUSTOM

Definición PROJ4:

```
+proj=tmerc +lat_0=-90 +lon_0=-69 +k=1 +x_0=2500000 +y_0=0
+ellps=WGS84
+towgs84=-11.340, -6.686, 3.836, 0.214569, -0.102025, 0.374988, 0.1211736000
+units=m +no_defs
```

2. Función PostgreSQL

Nombre: transform_posgar94_to_posgar2007_ign(geometry)

Ubicación: Base de datos catastrominero

Descripción:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION transform_posgar94_to_posgar2007_ign(geom_posgar94 geometry)
RETURNS geometry AS $$

DECLARE
    geom_result geometry;
BEGIN
    -- Cambiar el SRID de la geometría al personalizado con parámetros IGN
    geom_result := ST_SetSRID(geom_posgar94, 922182);

    -- Transformar a POSGAR 2007 (EPSG:5344)
    geom_result := ST_Transform(geom_result, 5344);

    RETURN geom_result;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql IMMUTABLE;
```

3. Integración en Formularios

Archivo modificado: guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php

Línea 70 (Perímetro de Mensura):

```
// ANTES:
ST_Transform(ST_GeomFromText($6,22182), 5344)

// DESPUÉS:
transform_posgar94_to_posgar2007_ign(ST_GeomFromText($6,22182))
```

Línea 115 (Pertenencias):

```
// ANTES:
ST_Transform(ST_GeomFromText($4,22182), 5344)

// DESPUÉS:
transform_posgar94_to_posgar2007_ign(ST_GeomFromText($4,22182))
```

Ventajas de la Implementación

1. Precisión Geodésica

- Utiliza parámetros oficiales del IGN
- Específicos para la provincia de San Juan
- Mayor precisión que transformación genérica

2. No Invasiva

- **NO modifica** el SRID 22182 original de PostGIS
- **NO afecta** datos ya registrados en la base de datos
- Solo se aplica en formularios nuevos cuando el usuario selecciona POSGAR 94

3. Transparente para el Usuario

- El usuario simplemente selecciona "POSGAR 94" en el formulario
- La transformación se aplica automáticamente
- No requiere intervención manual

4. Reversible

- Si es necesario volver al método anterior, solo hay que cambiar la llamada a la función
- Los datos en la BD siempre están en POSGAR 2007 (SRID 5344)

5. Auditabile

- Función de comparación disponible para verificar diferencias
- Documentación completa de parámetros utilizados

Archivos del Sistema

Scripts SQL Creados:

1. `sql/funcion_transform_ign_sanjuan.sql`

- Crea el SRID personalizado 922182
- Crea la función `transform_posgar94_to_posgar2007_ign()`
- Crea la función de prueba `comparar_transformaciones()`
- **ESTE ES EL ARCHIVO PRINCIPAL A EJECUTAR**

2. `sql/transformacion_ign_sanjuan.sql`

- Documentación extendida de parámetros
- Función alternativa con validaciones adicionales
- (Opcional - solo documentación)

3. `sql/actualizar_posgar94_ign.sql`

- **NO USAR** - Modifica SRID global (afectaría toda la BD)
- Solo para referencia

Archivos PHP Modificados:

1. `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php`

- Líneas 70 y 115 modificadas
- Usa la nueva función de transformación IGN

Proceso de Transformación



Función de Prueba

Para verificar las diferencias entre las transformaciones:

```
SELECT * FROM comparar_transformaciones(6677723.79, 2492370.91);
```

Resultado esperado:

metodo	norte_2007	este_2007	diff_norte	diff_este
PostGIS estándar	6677724.3815087965	2492371.1283056596	0	0
IGN San Juan	6677723.145347592	2492370.622606886	-1.2361...	-0.5056...

Instalación y Configuración

Paso 1: Ejecutar Script SQL

```
PGPASSWORD='password' psql -h host -U postgres -d catastrominero \
-f sql/funcion_transform_ign_sanjuan.sql
```

Resultado esperado:

```
DELETE 0
INSERT 0 1
CREATE FUNCTION
COMMENT
CREATE FUNCTION
```

Paso 2: Verificar Instalación

```
-- Verificar que existe el SRID personalizado
SELECT srid, auth_name, srtext
FROM spatial_ref_sys
WHERE srid = 922182;

-- Verificar que existe la función
SELECT proname, prosrc
FROM pg_proc
WHERE proname = 'transform_posgar94_to_posgar2007_ign';
```

Paso 3: Probar Transformación

```
-- Probar con coordenadas conocidas
SELECT * FROM comparar_transformaciones(6677723.79, 2492370.91);
```

Paso 4: Desplegar Formulario PHP

El archivo `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php` ya está actualizado en el repositorio. Solo asegurarse de que esté desplegado en el servidor web.

⚠ Consideraciones Importantes

1. Alcance Geográfico

Los parámetros IGN implementados son **específicos para San Juan**. Si el sistema se extiende a otras provincias, se necesitarán parámetros diferentes.

2. Datos Existentes

Esta implementación **NO afecta** datos ya registrados. Todos los polígonos en la base de datos permanecen sin cambios. Solo se aplica a nuevos ingresos mediante formularios.

3. Sistemas de Coordenadas

- **POSGAR 94 Faja 2:** SRID 22182 (entrada del usuario)
- **POSGAR 94 IGN San Juan:** SRID 922182 (transformación intermedia)
- **POSGAR 2007 Faja 2:** SRID 5344 (almacenamiento final)

4. Orden de Coordenadas

PostGIS almacena en orden (ESTE, NORTE) = (Y, X), por lo que las coordenadas se invierten antes de crear el WKT.

🔍 Validación y Auditoría

Verificar Transformación de un Polígono Específico

```
-- Ver expediente con su geometría original
SELECT
    expte_signed,
    ST_AsText(geom) as geometria,
    ST_Area(geom)/10000 as superficie_ha
FROM registro_grafico.gra_cm_mensura_area_pga07
WHERE expte_signed = 'XXXX-XXXXXX-XXXX-EXP';

-- Comparar vértices
SELECT
    ST_Y((dp).geom) as norte,
    ST_X((dp).geom) as este
FROM registro_grafico.gra_cm_mensura_area_pga07 t
JOIN LATERAL ST_DumpPoints(t.geom) AS dp ON true
WHERE t.expte_signed = 'XXXX-XXXXXX-XXXX-EXP';
```



Referencias

1. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

- Red PASMA - Posiciones Geodésicas de Alta Precisión
- Parámetros de transformación POSGAR 94 → POSGAR 2007

2. POSGAR (POsiciones Geodésicas ARgentinas)

- POSGAR 94: Sistema geodésico basado en WGS84 (época 1994)
- POSGAR 2007: Sistema geodésico basado en ITRF2005 (época 2006.632)

3. Transformación de Helmert

- 7 parámetros: 3 traslaciones, 3 rotaciones, 1 factor de escala
- Método estándar para transformaciones entre datums

4. PostGIS

- Extensión espacial de PostgreSQL
- Función ST_Transform para transformaciones de coordenadas
- Tabla spatial_ref_sys con definiciones SRID



Información de Contacto

Desarrollador: Gustavo Quiroga

Repositorio: <https://github.com/quirogagustavo/formulariosCatastroMinero>

Commit: 1d34eb8

Fecha: 6 de noviembre de 2025



Licencia y Uso

Los parámetros de transformación utilizados son **oficiales del IGN** y de dominio público para uso en aplicaciones geodésicas en Argentina.

Esta implementación está diseñada específicamente para el sistema de **Catastro Minero de la Provincia de San Juan** y debe utilizarse únicamente dentro de este contexto geográfico.



Historial de Versiones

Versión	Fecha	Descripción	Commit
1.1	2025-11-06	Corrección de parámetros IGN - Actualización con valores del documento oficial IGN. Cambios críticos en Rz (0.0631 → 0.3750) y μ (0.0386 → 0.1212)	Pendiente
1.0	2025-11-06	Implementación inicial con parámetros IGN San Juan	1d34eb8

Notas de la versión 1.1:

Se corrigieron los parámetros de transformación después de revisar el documento oficial del IGN. Los cambios más significativos fueron:

- **Rz (Rotación en Z):** 0.0631241199 → **0.374988** arcsec (cambio de +493%)
- **μ (Factor de escala):** 0.0385966400 → **0.1211736000** ppm (cambio de +214%)

Estos cambios redujeron la diferencia en ESTE de 8.82m a 0.51m, mejorando significativamente la precisión de la transformación.

FIN DEL DOCUMENTO