

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE SISTEMAS**

**MAESTRÍA EN SOFTWARE**

**PLAN DE MEJORA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE DATOS PARA  
LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ELECTRICIDAD**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER  
EN SOFTWARE**

**CÁCERES TARCO CAROLINA ELIZABETH**

carolina.caceres@epn.edu.ec

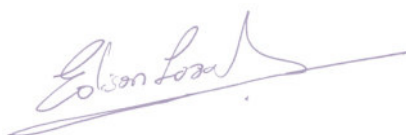
**Director: Loza Aguirre Edison Fernando**

edison.loza@epn.edu.ec

**2021**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación Plan de Mejora de Gestión de Calidad de Datos para la Agencia de Regulación y Control de Electricidad desarrollado por Cáceres Tarco Carolina Elizabeth, estudiante de la Maestría de Software, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

A handwritten signature in purple ink, reading "Edison Loza", with a long horizontal stroke extending to the right.

---

**Loza Aguirre Edison Fernando**  
**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Cáceres Tarco Carolina Elizabeth, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

**Cáceres Tarco Carolina Elizabeth**

## **DEDICATORIA**

Para Emily y Samantha, no existe nadie más por quien podría haber hecho este esfuerzo y su apoyo fue la mayor muestra de amor que recibí.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, por permitirme aprender de un sector que aporta en el crecimiento de nuestro país, a sus directivos y a mis queridos compañeros quienes me ayudaron con este proyecto.

A mi familia, porque son el soporte de cada decisión tomada.

A los ángeles que tengo en el cielo por sus bendiciones.

A Dios, porque sin Él no soy nada.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	ii
LISTA DE ANEXOS .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. CONTEXTO DEL ESTUDIO .....	3
1.2.1. Antecedentes.....	3
1.2.2. La Agencia de Regulación y Control de Electricidad ARCONEL.....	4
1.2.3. Misión de la ARCONEL.....	5
1.2.4. Visión .....	5
1.2.5. Objetivos estratégicos de la ARCONEL .....	5
1.3. PROBLEMÁTICA .....	5
1.4. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.6. ALCANCE .....	8
1.7. MARCO TEÓRICO .....	10
1.7.1. Calidad de datos .....	10
1.7.2. Ejecutando proyectos de calidad de datos .....	14
Paso 1: Definir la necesidad y el enfoque empresarial. ....	15
Paso 2: Analizar el entorno de información. ....	16
Paso 3: Evaluar la calidad de datos.....	18
Paso 4: Evaluar el impacto del negocio.....	18
Paso 5: Identificar las causas raíz. ....	19
Paso 6: Desarrollar planes de mejora.....	20
Paso 7: Prevenir futuros errores de datos. ....	21
Paso 8: Corregir los errores de datos actuales .....	22
Paso 9: Implementar controles. ....	23
Paso 10: Comunicar acciones y resultados.....	23
2. METODOLOGÍA.....	25
2.1. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASOS .....	25
2.2. DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
2.3. PREPARANDO LA RECOPIACIÓN DE DATOS .....	31
2.4. RECOPIACIÓN DE LA EVIDENCIA.....	34
2.5. ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA DE LOS ESTUDIOS DE CASO .....	38
3. RESULTADOS .....	41
3.1. DEFINIENDO LA NECESIDAD Y EL ENFOQUE EMPRESARIAL .....	41
3.2. ANALIZANDO EL ENTORNO DE LA INFORMACIÓN.....	44
Comprendiendo los requisitos relevantes.....	44

Comprendiendo los datos y las especificaciones relevantes .....	45
Comprendiendo la tecnología relevante .....	48
Comprendiendo los procesos relevantes.....	48
Comprendiendo las personas y organizaciones relevantes.....	49
Definiendo el ciclo de vida de la información.....	50
Diseñando un plan de captura y evaluación de datos.....	51
3.3. EVALUAR EL IMPACTO DEL NEGOCIO.....	51
Anécdotas.....	52
Usos de la Información.....	57
Análisis de profundidad impacto del negocio .....	59
3.4. IDENTIFICANDO LAS CAUSAS RAÍZ.....	62
3.5. DESARROLLAR EL PLAN DE MEJORA.....	66
OBJETIVO.....	66
OBJETIVOS OPERATIVOS.....	66
PROYECTOS .....	66
PROYECTO 1: Implementación de un marco de trabajo en el Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano .....	66
PROYECTO 2: Elaboración del instructivo para el levantamiento de necesidades de información con un enfoque integral de los procesos de la Agencia.....	68
PROYECTO 3: Implementación del Modelo de Información Organizacional de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado en los procesos agregadores de valor de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables.....	70
PROYECTO 4: Reingeniería de software para sistemas legados aplicada sobre SISDAT	
72	
PROYECTO 5: Implementación de un DataMart de los datos del catastro de cliente regulados	
74	
INDICADORES.....	75
4. CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	81



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Modelo de Producción Estadística del Ecuador [13] .....	7
Figura 2.- Entornos del componente de producción estadística .....	8
Figura 3.- Fases de DQ [2].....	11
Figura 4.- Metodología para ejecutar proyectos de DQ .....	15
Figura 5.- Metodología para estudios de caso único [25].....	27
Figura 6 - Componentes del diseño de investigación de casos de estudio .....	27
Figura 7.- Definición y diseño de la investigación en los 10 pasos.....	30
Figura 8.- Preparando la recopilación de datos en los 10 pasos .....	33
Figura 9.- Recopilación de la evidencia en los 10 pasos .....	36
Figura 10.- Análisis de la evidencia en los 10 pasos.....	39
Figura 11.- Tecnología involucrada en el proceso .....	48
Figura 12.- Procesos de la ARCERNNR .....	49
Figura 13.- Fases del Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano .....	50
Figura 14.- Cobertura de entrevistados por área.....	53
Figura 15.- Análisis de Ishikawa problema 1 .....	63
Figura 16.- Análisis de Ishikawa problema 2 .....	64
Figura 17.- Análisis de Ishikawa problema 3 .....	65

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Actividades de DQ [17] .....	11
Tabla 2.- Características de la ISO/IEC 25012 [19].....	12
Tabla 3.- Revisión de Metodologías de DQ .....	13
Tabla 4.- Análisis de las metodologías de mejoramiento de DQ .....	13
Tabla 5.- Proceso del Paso 1 [3].....	15
Tabla 6.- Proceso del Paso 2 [3].....	16
Tabla 7.- Proceso del paso 3 [3] .....	18
Tabla 8.- Proceso del Paso 4 [3].....	18
Tabla 9.- Proceso del Paso 5 [3].....	19
Tabla 10.- Proceso de Paso 6 [3].....	20
Tabla 11.- Proceso del Paso 7 [3].....	21
Tabla 12.- Proceso del Paso 8 [3].....	22
Tabla 13.- Proceso del Paso 9 [3].....	23
Tabla 14.- Proceso del Paso 10 [3].....	24
Tabla 15 - Restricciones del proyecto.....	28
Tabla 16 - Clasificación del diseño de estudios de caso [25].....	28
Tabla 17.- Estructura del Plan del Proyecto [3] .....	30
Tabla 18.- Principios de recopilación de evidencia .....	35
Tabla 19.- Herramienta anécdotas del negocio.....	36
Tabla 20.- Inventario de usos de información.....	37
Tabla 21.- Herramienta análisis de profundidad (5 porque).....	37
Tabla 22.- Herramienta matriz de costo - beneficio.....	37
Tabla 23.- Definición de objetivos operativos GPR .....	40
Tabla 24.- Lista de problemas específicos .....	41
Tabla 25.- Plan del proyecto .....	42
Tabla 26.- Recopilación de requisitos .....	46
Tabla 27.- Datos y especificaciones .....	47
Tabla 28.- Personas y organizaciones.....	49
Tabla 29.- POSMAD de la operación estadística .....	51
Tabla 30.- Lista de entrevistados .....	51
Tabla 31.- Anécdota AN-001 .....	53
Tabla 32.- Anécdota AN-002.....	54
Tabla 33.- Anécdota AN-003.....	54

Tabla 34.- Anécdota AN-004.....	54
Tabla 35.- Anécdota AN-005.....	55
Tabla 36.- Anécdota AN-006.....	55
Tabla 37.- Anécdota AN-007.....	56
Tabla 38.- Anécdota AN-008.....	56
Tabla 39.- Anécdota AN-009.....	56
Tabla 40.- Anécdota AN-010.....	57
Tabla 41.- Anécdota AN-011.....	57
Tabla 42.- Inventario de usos actuales de la información.....	57
Tabla 43.- Inventario de usos futuros de la información.....	58
Tabla 44.- Cinco "porqué" AN-001.....	59
Tabla 45.- Cinco "porqué" AN-002.....	59
Tabla 46.- Cinco "porqué" AN-004.....	60
Tabla 47.- Cinco "porqué" AN-005.....	61
Tabla 48.- Indicadores del plan de mejoras.....	75

## LISTA DE ANEXOS

Anexo I - Modelo de entrevista .....	82
Anexo II - Proceso de la Fase 1: planificación, diseño y construcción .....	84
Anexo III - Proceso de la fase 2: Captación de la Información .....	85
Anexo IV - Proceso de la fase 3: Procesamiento y análisis .....	86
Anexo V - Proceso de la fase 4: Difusión y archivo.....	87
Anexo VI - Proceso de la fase 5: Evaluación.....	88
Anexo VII - Listado de formularios gestionados en el sistema SISDAT .....	89

## RESUMEN

Esta tesis de Maestría tiene la intención de elaborar un plan de mejoras para la gestión de calidad de datos de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales. Este plan se construirá sobre la base en la metodología de ejecución de proyectos de calidad de datos. El alcance del proyecto se enfoca en las actividades de i) Definir la necesidad y el enfoque empresarial ii) Analizar el entorno de la información iii) Evaluar el impacto del negocio iv) Identificar las causas raíz; y, v) Desarrollar el plan de mejora. Este plan puede ayudar a la Agencia en su búsqueda de incrementar el nivel de calidad de los datos que se utilizan para la toma de decisiones del sector eléctrico ecuatoriano, permitiendo generar beneficios para la ciudadanía y al país. Con este enfoque, el plan interrelaciona la normativa legal aplicable para la información del sector público y algunas buenas prácticas de tecnologías de la información, dando como resultado un conjunto de cinco proyectos que apuntan a mejorar la calidad de datos.

**Palabras clave:** Calidad. Datos. Gobierno. Propuesta. Información.

## ***ABSTRACT***

The purpose of this master's dissertation is to propose a plan to improve the data quality management of the Agency for Regulation and Control of Energy and Non-Renewable Natural Resources. The plan was proposed over the methodology used in executing data quality projects. The scope of the project focuses on the following activities: i) Defining the business need and scope ii) Analyze the information environment iii) Assessing the business impact iv) Identify root causes; and, v) Develop the improvement plan. This plan can help the agency in its quest to increase the level of quality of the data used for decision making in the ecuadorian electricity sector. It would allow generate benefits for the citizens and the country. With this approach, the plan links the applicable legal regulations for the public sector information and information technology practices, resulting in the proposition of five projects aimed at improving data quality.

**Keywords:** Quality. Data. Government. Proposal. Information.

# 1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

## 1.1. Introducción

En el año 2012, se calcula que se generaron más datos que todos los producidos por la humanidad hasta esa fecha, con una tasa de producción de 2.4 exabytes por día [1]. Esta tasa de producción se duplica cada dos años a nivel mundial. La cantidad de datos sigue creciendo debido a nuestras transacciones diarias, publicaciones en redes sociales, fotografías, etc. Pero este crecimiento genera también un sin número de posibilidades de uso para los datos, así como el cuestionamiento de su validez para ser considerados útiles.

Hablar de calidad de datos (DQ, por sus siglas en inglés) es hablar de la evaluación de la satisfacción del usuario respecto a la utilidad de los datos para los propósitos que él persiga [2]. En otras palabras, la DQ mide la correctitud de cuatro aspectos: datos, tiempo, lugar y persona [3]; con la finalidad de permitir una adecuada toma de decisiones.

Los seres humanos utilizamos los datos, para obtener conclusiones o respuestas a innumerables preguntas que se puedan plantear. Una pobre DQ puede derivar en decisiones erróneas [3] con implicaciones negativas en áreas como negocios, salud, gobierno, etc.

Otro efecto importante de una mala DQ es el ineficiente uso de recursos [4], con el subsecuente incremento en los costos de operación o producción de una empresa. Muchos esfuerzos se realizan a diario para corregir los resultados de una pobre DQ [3], cuando en realidad, puede ser más efectivo invertir en medir y corregir de una forma estructural la DQ, en lugar de adoptar una actitud meramente reactiva.

En términos económicos, la afectación de una baja DQ ha alcanzado cifras como: 600 mil millones de dólares al año en empresas de los Estados Unidos [5], 200 millones de libras esterlinas desembolsadas durante tres años a ciudadanos difuntos [6]; o incluso se estima que entre el 40% al 60% de la inversión que se realiza en servicios, se consume como resultado de una baja DQ [4]. Sin ir muy lejos, durante el estado de emergencia causado por la pandemia del virus SARS-CoV2, el Ecuador modificó al menos cinco veces [7] las estadísticas más importantes relacionadas con el seguimiento de la pandemia por errores como: falta de integración entre diversas fuentes, duplicidad de datos, cambios en el modelo de cálculo, entre otros, generando inconvenientes para una correcta toma de decisiones en la ejecución de políticas públicas (gobierno central, GADs y ciudadanía); y,

como consecuencia social, los niveles de credibilidad respecto a la información proveniente del gobierno cayeron drásticamente, disminuyendo así también el cumplimiento por parte de la ciudadanía de las políticas gubernamentales dictadas para salvaguardar la salud pública.

La toma de decisiones para la emisión de políticas públicas actualmente se encuentra basada en la utilización de datos [8], éstos son la base de su construcción, permitiendo identificar necesidades reales de los ciudadanos, pero fundamentalmente permiten medir el éxito de su aplicación con indicadores y medidas de seguimiento. Finalmente, se deben considerar también los efectos sociales negativos resultantes de una mala DQ. Así, una empresa puede ver afectada su cultura organizacional, si su gestión depende de datos poco confiables [4], generando así una disminución de la productividad de los empleados o limitando la innovación.

El presente trabajo se enfoca en proponer un plan de mejoras, basado en la aplicación de un framework de gestión de DQ, que permita caracterizar a la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) y a su proceso de estadística, para alcanzar el nivel de calidad apropiado que se requiere en la institución; y, a través del plan de mejoras, identificar puntos clave a corregir, en beneficio de la toma de decisiones que de esta información se deviene, en beneficio del sector eléctrico ecuatoriano y de la ciudadanía en general.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: el Capítulo 1 detalla los antecedentes de la organización, planteamiento del problema, objetivo general y específicos, presentando el marco teórico, y los resultados de una revisión sistemática de literatura (SLR) relacionada a DQ y frameworks de gestión de DQ. El Capítulo 2 detalla la metodología seleccionada para la propuesta del plan de mejora para la gestión de DQ en ARCONEL, respecto a la información que maneja la Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos (DNEEE). El Capítulo 3 muestra los resultados y analiza la aplicación del framework de gestión de DQ seleccionado; y finalmente, las conclusiones y recomendaciones se ofrecen en el Capítulo 4.



## **1.2. Contexto del estudio**

### **1.2.1. Antecedentes**

En Ecuador, la provisión de energía eléctrica como servicio público se remonta al año 1897. Desde entonces la falta de planificación se convirtió en uno de los problemas más evidentes para el desarrollo de este sector, principalmente por la falta de políticas o planes a largo plazo. Este escenario cambia en el año 1961 con la creación del Instituto Ecuatoriano de Electricidad – INECEL, el cual mantenía las siguientes competencias del sector eléctrico: regulación y planificación, aprobación de tarifas, supervisión y control, así como también la construcción y operación de las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas del país.

Para la década de los setenta, se expide el primer Plan Nacional de Electrificación 1971-1985, preparado por el INECEL; para lo cual se realizó una investigación sistemática de los recursos hídricos. Se generó entonces el primer catálogo de proyectos hidroeléctricos y, se direccionaron las inversiones del país en este campo; lo que permitió avanzar con la provisión de electricidad hasta el sector rural.

Con la expedición de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico – LRSE, en el año 1996, se creó el Consejo Nacional de Electricidad – CONELEC, organismo encargado de la planificación, regulación y control del sector eléctrico. El principal diferenciador de la LRSE era una corriente privatizadora opuesta a la intervención estatal, que constituía la función original del INECEL, entidad que se extinguió a inicios del año 1999.

En representación del estado, durante los próximos años, el CONELEC se encargó del cumplimiento de sus atribuciones, así como del otorgamiento de concesiones, en un modelo de libre mercado eléctrico, dirigido por la desinversión estatal. Fruto de estas decisiones, la empresa privada tenía a su cargo la construcción de obras, su operación y la provisión del servicio eléctrico.

Debido a la falta de inversión privada, el Estado asume nuevamente el reto de transformar el mercado de energía eléctrica de forma competitiva, garantizando así el derecho al acceso de este servicio básico mediante inversión estatal, y dando prioridad al sector rural del país. En este contexto, el CONELEC reforzó la planificación del sector eléctrico, centralizando y concentrando los datos relacionados a los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, para la elaboración del Plan Maestro de Electrificación del Ecuador. Este proceso de cambio se acentuó al proponerse una

reestructuración de la matriz energética del país, incorporando inversión extranjera para la ejecución de megaproyectos de generación hidroeléctrica, proyectos de generación térmica eficiente; y, de energías renovables no convencionales.

En el año 2015, con la promulgación de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica – LOSPEE, se crea la Agencia de Regulación y Control de Electricidad – ARCONEL, entidad encargada de regular y controlar las actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general, precautelando los intereses del consumidor o usuario final. Es así como, la ARCONEL asume sus atribuciones con un bagaje histórico de más de cincuenta años, desde los estudios elaborados por el INECEL, y la planificación del sector eléctrico propuesta por el CONELEC.

Mediante decreto ejecutivo Nro. 1036 de 6 de mayo de 2020, el Presidente de la República fusiona las Agencias de Regulación y Control de Electricidad, de Hidrocarburos y de Minería, para crear la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables - ARCERNNR. Esta fusión no afecta las atribuciones técnicas de la exARCONEL, por lo que se mantiene el análisis realizado en la Agencia, con la consideración que la Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos - DNEEE pasa a llamarse Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico – DEISE.

### **1.2.2. La Agencia de Regulación y Control de Electricidad ARCONEL**

La ARCONEL es una institución de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía administrativa, técnica, económica y con patrimonio propio; adscrita al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y cuyo alcance le impide ejercer actividades empresariales en el sector eléctrico [9].

La LOSPEE establece que la ARCONEL será la encargada de regular los aspectos técnicos-económicos y operativos de las actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica, controlar el cumplimiento de la normativa y las obligaciones constantes en los títulos habilitantes, así como deberá emitir las regulaciones a las cuales deberán ajustarse quienes intervienen en el sector; y estará a cargo implementar, operar y mantener un sistema único de estadística del sector eléctrico, entre otras atribuciones.

### **1.2.3. Misión de la ARCONEL**

“Regular y controlar las actividades relacionadas con los servicios públicos de energía eléctrica y alumbrado público general, contribuyendo al desarrollo sostenible y sustentable del sector estratégico de electricidad, precautelando los intereses de la ciudadanía” [9].

### **1.2.4. Visión**

“Ser una institución referente en la regulación y control de servicios públicos del país, demostrando solidez, transparencia y confianza, al servicio de la ciudadanía, con los mejores niveles de solvencia técnica, jurídica y administrativa” [9].

### **1.2.5. Objetivos estratégicos de la ARCONEL**

Los objetivos estratégicos de la ARCONEL son [9]:

- Incrementar las acciones de control, priorizando la accesibilidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad económica en la prestación de los Servicios Públicos de Energía Eléctrica y de Alumbrado Público General.
- Incrementar las señales regulatorias orientadas a la mejora de la accesibilidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad económica en la prestación de los Servicios Públicos de Energía Eléctrica y de Alumbrado Público General.
- Incrementar la calidad, oportunidad y acceso a la información del sector eléctrico; así como la calidad de los estudios técnico - económicos para la regulación y control del sector eléctrico.
- Incrementar la eficiencia Institucional
- Incrementar el desarrollo del Talento Humano.
- Incrementar el uso eficiente del Presupuesto.

## **1.3. Problemática**

Entre las atribuciones de la ARCONEL, establecidas en la LOSPEE, se determina que la agencia estará a cargo de “implementar, operar y mantener el sistema único de información estadística del sector eléctrico” [10]. Así, en el ámbito de sus competencias, la ARCONEL a través del sistema SISDAT captura información del sector eléctrico relacionada con los aspectos de: transacciones, infraestructura, información geográfica, economía y calidad del servicio, entre otros. Esta información es almacenada en una base de datos transaccional que, luego de ser revisada y validada por el personal de la DNEE, permite generar cada año un reporte denominado “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico

Ecuatoriano”. Este producto de la Agencia es un insumo fundamental para la planificación de los proyectos de generación y expansión del sector eléctrico del país.

En este contexto, el ARCONEL acredita su proceso de gestión estadística a través del Instituto Ecuatoriano de Normalización y Censos - INEC. Esta entidad cumple la función de ser el ente rector del Sistema Estadístico Nacional (SEN) [11] del Ecuador. Así, el INEC es el encargado de generar normas y estándares basados en las buenas prácticas y principios fundamentales, emprender acciones que garanticen el cumplimiento de los estándares establecidos, y brindar el apoyo técnico necesario para cubrir brechas de cumplimiento. Es así, que la Ley de Estadística en su artículo 10, literal c) faculta al INEC la coordinación y supervisión de la ejecución de los programas y planes de trabajo que deben realizar las demás instituciones del SEN [11]. El Decreto Ejecutivo 77, artículo 3, numeral 3 establece como función del INEC, la implementación de un Sistema de Certificación de Calidad (SCC) que verifique el cumplimiento de la normativa de producción estadística en todas las entidades del SEN. Este marco legal permite impulsar procesos de mejora continua alineada a las buenas prácticas estadísticas nacionales e internacionales.

El SCC está definido como el procedimiento de análisis de la calidad del proceso de producción de una operación estadística de base (censos, encuestas y registros administrativos); y, su implementación contempla cinco fases [12]:

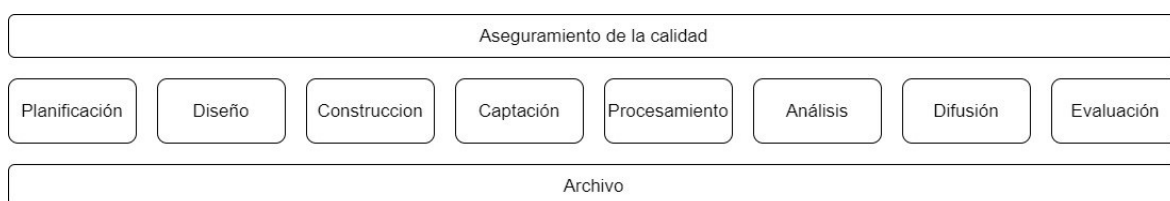
- Fase 1: Preparación, que involucra el inicio formal del proceso de revisión y certificación a través de la socialización del sistema a los técnicos responsables de la operación estadística;
- Fase 2: Recolección de la información técnica sobre la operación estadística;
- Fase 3: Análisis de la información recolectada y definición participativa de un plan de mejoras;
- Fase 4: Certificación de la calidad de los procesos de la operación estadística acorde al grado de calidad obtenido; y,
- Fase 5: Seguimiento integral a la implementación de las mejoras recomendadas.

El ARCONEL siendo parte del SEN debe certificar su operación estadística, dentro de los tres componentes que determina el SCC: temático, estadístico y de producción estadística.

El objetivo del componente temático es analizar los fundamentos de la operación estadística, desde el marco conceptual y metodológico hasta el marco legal y organizativo que respalda su ejecución. Este componente está conformado de los siguientes aspectos:

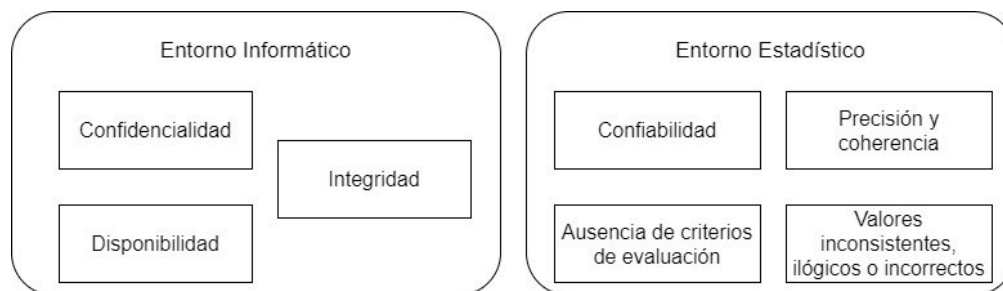
- a) Marco Normativo
- b) Objetivo de la OE
- c) Utilidad para las políticas públicas
- d) Uso de nomenclaturas / clasificaciones
- e) Conceptos estandarizados
- f) Documento metodológico
- g) Diseño de instrumentos
- h) Inclusión de variables
- i) Desgaste de la Fuente
- j) Comparabilidad
- k) Coherencia de la información
- l) Oportunidad

Para el componente estadístico, se requiere verificar la aplicación correcta del Modelo de Producción Estadística del Ecuador - MPE [13], mediante el análisis de los requisitos de calidad definidos por la organización. El MPE contiene ocho fases, no necesariamente lineales; y, dos procesos transversales, el aseguramiento de la calidad y el archivo. Este modelo se presenta en la Figura 1.



**Figura 1.- Modelo de Producción Estadística del Ecuador [13]**

Finalmente, el componente de Producción Estadística valora el cumplimiento de los requisitos de calidad desde dos entornos: informático y estadístico. Sus aspectos se muestran en la Figura 2.



**Figura 2.-** Entornos del componente de producción estadística

En este contexto, el INEC ha certificado con calificación “B”<sup>1</sup> al proceso de gestión estadística del ARCONEL, la que tiene una duración de tres años con un puntaje total obtenido entre 80 y 89 puntos [12]. Dentro de las observaciones emitidas por el INEC, se han detectado errores de integridad en los datos manejados por el SISDAT. En este sentido, es de interés de la Agencia determinar técnicamente el nivel de DQ a partir de un proceso técnico y del que pueda ser parte personal de la Agencia, con el objetivo de corregir los errores encontrados y evitar que se vuelvan a producir en el futuro.

#### 1.4. Objetivo general

Proponer un plan de mejora de la gestión de calidad de datos para el ARCONEL.

#### 1.5. Objetivos específicos

- Definir la necesidad y el enfoque empresarial de la Agencia.
- Analizar el entorno de información de acuerdo con la gestión del proceso de estadística.
- Evaluar el impacto del negocio a nivel nacional.
- Identificar y priorizar las causas raíz de los problemas detectados por el INEC.
- Desarrollar la propuesta del plan de mejora.

#### 1.6. Alcance

El tercer objetivo estratégico [9] de la ARCONEL se refiere a incrementar la calidad de la información estadística que genera la DNEEE, para la regulación y control del sector

---

<sup>1</sup> Grados de calidad definidos por INEC: A (duración 4 años), B (duración 3 años) y C (duración 2 años) [12]

eléctrico. En este sentido, la agencia requiere definir y ejecutar un plan para mejorar su gestión de DQ, tendiente a conseguir el cumplimiento de su objetivo estratégico.

Dentro de este ámbito, la DNEEE procura obtener en cada periodo de certificación del INEC, una calificación acorde a las necesidades del sector eléctrico. Por lo cual es imprescindible trabajar en los puntos de mejora que establece el propio INEC respecto a todo el proceso de información estadística. El presente proyecto utilizará los hallazgos encontrados por dicha institución durante la auditoría realizada para el proceso de certificación en el año 2018.

Esto permitirá a la Agencia, no solo definir puntos claves para superar con éxito la fase de mejoramiento que deviene después de la certificación, sino también alinear sus necesidades de calidad con los requisitos que el ente de control propone en este campo, obteniendo como resultado un manejo integral de los datos que se utilizan en el sistema único de información estadística.

Con esta finalidad, se propone utilizar una metodología para la gestión de la DQ que cimiente su proceso en el valor que tiene la información para el usuario; en este caso particular, para el ciudadano, el gobierno y el país en general.

Teniendo en cuenta que la ARCONEL ejecutó dos procesos de certificación durante los últimos cuatro años, es apremiante centrar los esfuerzos en elaborar un instrumento efectivo para la gestión de los datos; ya que, durante las certificaciones se han realizado varios análisis a los datos almacenados por el sistema SISDAT reportándose algunas anomalías para las cuales no se justifica una segunda inspección dado que no se han implementado nuevos métodos de DQ desde entonces. La ARCONEL se ha centrado en la optimización de su proceso de gestión de estadística, dejando un nicho que se pretende cubrir con el presente proyecto.

Finalmente, considerando que la implementación del plan dependerá de un análisis de implementación por parte de la DNEEE, y de los recursos que la ARCONEL disponga para su ejecución, no se considera dentro del alcance del proyecto las actividades requeridas para que el plan sea implementado al interior de la Agencia.

## 1.7. Marco Teórico

### 1.7.1. Calidad de datos

La calidad de datos (*data quality*, DQ), en su concepto más simple, se puede definir como la aptitud de los datos para ser usados [4]. La medición de esta aptitud está limitada a la cuantificación del cumplimiento de varias dimensiones [5] como son: precisión, temporalidad, completitud y consistencia; entre otras. En la actualidad, los modelos de gobierno y gestión de Tecnologías de la Información [14] [15] centran sus propuestas en la consecución de valor para el cliente. En este sentido, el concepto de DQ ha evolucionado hacia un alcance más amplio [16] que incluye la calidad objetiva, la calidad subjetiva y la capacidad de atender eficientemente las necesidades de los clientes.

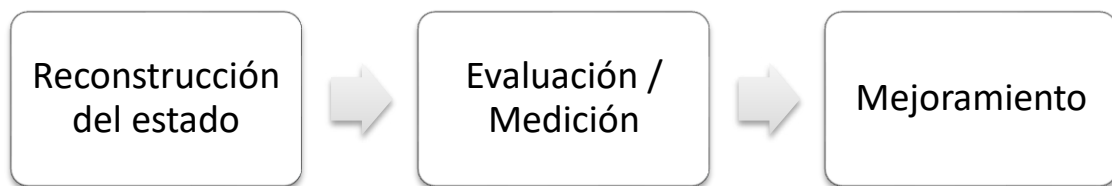
Contar con datos correctos acerca de la operación de los servicios críticos de una nación, es transcendental para una apropiada toma de decisiones [6], en beneficio de los sectores de gobierno que lo ameriten.

Para alcanzar una buena DQ, es necesario comprender todos los conceptos involucrados en la transformación de los datos hacia la información. Los datos son hechos objetivos o registros de ciertos eventos que pueden ser generados por varias fuentes, mientras que la información es el resultado de contextualizar estos datos, lo que puede incluir una categorización o corrección de estos [4].

En el sector de gobierno, que es uno de los mayores productores de datos y consumidores de información [2], esta gestión tiene una característica adicional: la búsqueda del beneficio directo hacia la ciudadanía, asegurando principalmente la equidad de los servicios públicos [10].

Se define como una metodología de DQ al conjunto de técnicas que permiten mejorar esta calidad dentro de una organización, mediante fases ordenadas [5]. A lo largo del creciente uso de los datos, se han generado algunos modelos o marcos de trabajo que ejecutan tres importantes fases de la DQ [2]:





**Figura 3.- Fases de DQ [2]**

- La reconstrucción del estado pretende contextualizar los datos, es decir, analizar el tipo de organización, los procesos involucrados, los recursos requeridos, los problemas encontrados e incluso los costos relacionados.
- En lo referente a la evaluación/medición, esto se refiere a la definición o selección de dimensiones, características y métricas que permiten calcular cuantitativamente la DQ a partir del cumplimiento de niveles establecidos.
- Finalmente, el mejoramiento se refiere a la determinación de procesos o actividades que permitan incrementar el nivel de DQ.

Cada una de estas fases se encuentra conformada por un conjunto de actividades, que se detallan en la Tabla 1. Para la fase de reconstrucción del estado, las actividades pueden ser muy particulares, por lo cual no se realiza un detalle de estas.

**Tabla 1.- Actividades de DQ [17]**

<b>Reconstrucción del estado</b>	No aplica
<b>Evaluación / Medición</b>	Análisis de datos
	Análisis de requerimientos de calidad de datos
	Identificación de datos críticos
	Modelamiento del proceso
	Medición de la calidad
<b>Mejoramiento</b>	Evaluación de costos
	Asignación de responsabilidad del proceso
	Asignación de responsabilidad de los datos
	Identificación de las causas de error
	Selección de estrategias y técnicas
	Diseño de las soluciones de mejoramiento
	Proceso de control
	Proceso de rediseño
	Gestión del mejoramiento
Monitoreo del mejoramiento	

Para la fase de evaluación/medición, el estándar ISO/IEC 25012 [18] define un modelo de DQ compuesto por quince características, agrupadas en dos categorías: la calidad de datos inherentes y la calidad de datos dependientes del sistema. La primera, se refiere a las propiedades intrínsecas de los datos, que permiten a los mismos ser de calidad; y, la segunda se refiere a las propiedades, que dentro de un sistema informático y en condiciones específicas, aportan calidad. Existen características que pueden agruparse dentro de las dos categorías, como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.- Características de la ISO/IEC 25012 [19]**

<b>Clasificación</b>	<b>Características</b>
Inherentes	Exactitud Complejidad Consistencia Credibilidad Actualidad
Inherentes y dependientes del sistema	Accesibilidad Conformidad Confidencialidad Eficiencia Precisión Trazabilidad Entendibilidad
Dependientes del sistema	Disponibilidad Portabilidad Recuperabilidad

A partir de estas características, la ISO/IEC 25024 plantea un total de 63 métricas [19] para evaluar el cumplimiento de la DQ. Esto quiere decir que, el referido estándar evalúa la DQ por el entorno y la capacidad de mantener la calidad a través de este. Estos dos estándares forman parte de la familia de normas ISO/IEC 250XX, conocida actualmente como SQuARE.

Con base en esta norma, se han realizado varios modelos [19] como el Modelo de Calidad SPDQM, dirigido para portales web; y el Modelo 3A de Calidad de Datos, enfocado en grandes volúmenes de datos.

La mayoría de las metodologías usan un enfoque de análisis de arriba hacia abajo [20], partiendo desde la perspectiva del negocio hacia la del análisis de los datos, siendo de gran utilidad para datos internos de una empresa, que son conocidos por los usuarios.

Existen otras metodologías o frameworks para la medición de la DQ. Para el presente proyecto es relevante aplicar un modelo o metodología que permita no solo calificar a los datos, sino que incluya un enfoque global relacionando los datos con los procesos de negocio y la calidad de los resultados que se busca con esta información. En este contexto, se procede a analizar metodologías encontradas relacionadas con el mejoramiento de DQ, las que se detallan en la Tabla 3.

**Tabla 3.-** Revisión de Metodologías de DQ

Nombre	Tipo	Descripción
M1. Developing a data quality framework for asset management in engineering organisations.	Artículo	Propone un framework de calidad de datos para organizaciones que manejan equipos de ingeniería [21].
M2. A Governing Framework for Data-Driven Small Organizations in Colombia.	Artículo	Investiga la aplicación de un framework de gobernanza de datos para pequeñas empresas de Colombia [22].
M3. The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK Guide)	Libro	En el capítulo doce se describe las actividades para gestión de DQ [23].
M4. Executing Data Quality Projects - Ten Steps to Quality Data and Trusted Information.	Libro	Define y explica una metodología para el mejoramiento de DQ [3].

Para seleccionar la metodología a utilizarse en este estudio, se compararon los hallazgos en términos de las actividades definidas en [17] que se describen en la Tabla 1, relacionadas únicamente a la fase de mejoramiento, incluyendo parámetros relevantes para el presente proyecto.

**Tabla 4.-** Análisis de las metodologías de mejoramiento de DQ

Actividades	M1	M2	M3	M4
Evaluación de costos	X	X		X
Asignación de responsabilidad del proceso	X		X	X
Asignación de responsabilidad de los datos	X		X	X
Identificación de las causas de error			X	X
Selección de estrategias y técnicas	X	X	X	X
Diseño de las soluciones de mejoramiento	X	X	X	X
Proceso de control	X	X	X	X
Proceso de rediseño	X	X	X	X

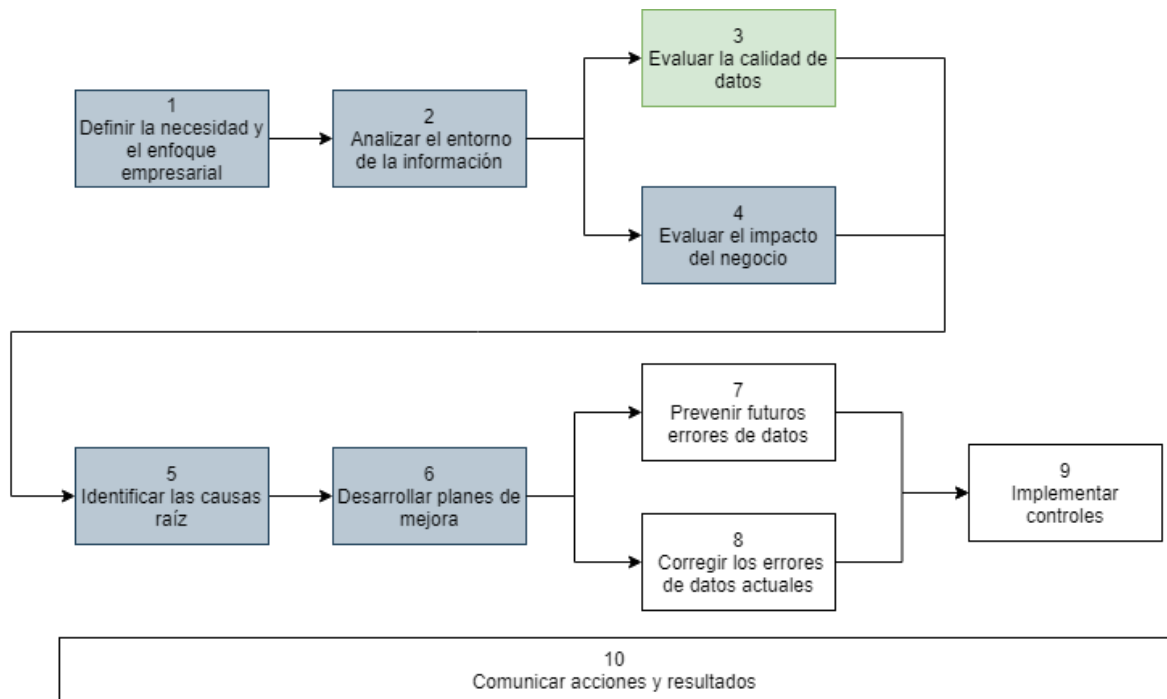
Gestión del mejoramiento	X	X	X	X
Actividades detalladas			X	X
Aplicable a pequeñas empresas		X		X
Incluye caso de estudio	X			X

Conforme lo descrito en la Tabla 4.- Análisis de las metodologías de mejoramiento de DQ , la opción M4 cumple con todas las actividades referentes al mejoramiento de la DQ, particularmente con dos características fundamentales para la ejecución del proyecto: ‘Diseño de soluciones de mejoramiento’ y ‘Aplicable en pequeñas empresas’. Con éstas dos actividades se pretende conseguir un plan de mejoramiento centrado en el caso de la ARCONEL, con un tamaño organizacional dentro de la referencia de PYMES. Por lo expuesto, la ejecución del proyecto se realizará con la metodología “Executing Data Quality Projects\_ Ten Steps to Quality Data and Trusted Information”.

### 1.7.2. Ejecutando proyectos de calidad de datos

La metodología "Executing Data Quality Projects" [3] pretende mejorar la calidad de la información hasta obtener una mejora continua a través de un proceso adecuado de gestión de la información. Esto se realiza comprendiendo la relación de todos los factores involucrados y calificándolos en función de la importancia de los datos en la empresa. Adicionalmente no incluye iteraciones en el flujo de actividades, lo que permite definir un alcance factible, dadas las condiciones del presente proyecto.

En la Figura 4.- Metodología para ejecutar proyectos de DQ se define el alcance del proyecto, incluyendo las seis fases iniciales de la metodología; a excepción de la fase 3, ya que la evaluación de la DQ fue realizada por el INEC en los procesos de certificación que ha cursado la ARCERNNR. A continuación, el detalle de los diez pasos.



**Figura 4.- Metodología para ejecutar proyectos de DQ**

**Paso 1: Definir la necesidad y el enfoque empresarial.**

Esta actividad se centra en la definición del alcance del proyecto, el cual debe estar orientado a los objetivos empresariales de cada institución. La orientación se rige por la planificación del proyecto y sus autorizaciones.

**Tabla 5.- Proceso del Paso 1 [3]**

Objetivos		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que el proyecto tenga valor para el negocio.</li> <li>• Clarificar el enfoque del proyecto y acordar los resultados esperados.</li> <li>• Proveer de una imagen inicial de alto nivel del entorno de la información.</li> <li>• Establecer el proyecto y el enfoque para resolver problemas.</li> </ul>		
Entradas	Actividades	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y oportunidades del negocio donde la DQ es un componente.</li> <li>• Identificación o sospechas de problemas de DQ.</li> <li>• Necesidades del negocio, metas, estrategias, problemas y oportunidades (cualquier conocimiento que ayude a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar y finalizar los problemas que son el enfoque del proyecto.</li> <li>• Describir el entorno de alto nivel de la información, datos, procesos, personas, organizaciones y tecnología asociada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos claros y documentación del problema de negocio a ser direccionado y su relación con la DQ.</li> <li>• Una descripción de alto nivel de datos, procesos, personas y tecnología relacionados a los problemas.</li> <li>• Un plan de proyecto apropiado.</li> </ul>

describir el entorno de información actual).	• Planear e iniciar el proyecto usando prácticas de gestión de proyectos.	• Plan de comunicación inicial.
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas e investigaciones.</li> <li>• Prácticas de gestión de proyectos.</li> <li>• Tablas de organización.</li> <li>• Matriz Costo-Beneficio.</li> <li>• Cualquier resultado aplicable a procesos de planificación estratégica.</li> <li>• Cualquier técnica de priorización que funcione para el proyecto.</li> <li>• Plan de comunicación.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Están los problemas del negocio y los objetivos del proyecto claramente definidos, comprendidos y respaldados por la gerencia, los patrocinadores, las partes interesadas y el equipo del proyecto?</li> <li>• ¿Se comprenden y documentan los procesos de alto nivel, los datos, las personas / organizaciones y la tecnología asociados con el problema?</li> <li>• ¿Se ha creado un plan de proyecto apropiado, junto con los documentos aplicables, como el estatuto del proyecto, el diagrama de contexto, el cronograma y la estructura de desglose del trabajo (por ejemplo, lista de tareas, recursos asignados, dependencias)?</li> <li>• ¿El patrocinador apoya el proyecto y se han comprometido los recursos adecuados?</li> <li>• Si trabaja con un equipo, ¿el proyecto se inició correctamente (por ejemplo, se realizó el lanzamiento del proyecto)?</li> <li>• ¿Se ha creado un plan de comunicación inicial?</li> <li>• ¿Se ha completado cualquier comunicación necesaria hasta este momento?</li> </ul>		

## **Paso 2: Analizar el entorno de información.**

Se encarga de conocer y entender el ciclo de vida de los datos involucrados en el proyecto, desde los generadores de los datos, sus repositorios y los procesos que la modifican.

**Tabla 6.- Proceso del Paso 2 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que los datos que serán evaluados están asociados con el problema del negocio.</li> <li>• Proveer una base para los demás pasos y actividades.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas del Paso 1.</li> <li>• Documentación existente relevante al problema del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar, compilar y analizar la información sobre el nivel de detalle del entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida de la información.</li> </ul>

<p>negocio y del entorno de la información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer requerimientos y restricciones provenientes del: negocio, legales, tecnológicas, contractuales, industriales, políticas internas, privacidad, seguridad, regulaciones, etc.</li> <li>• Especificaciones de datos.</li> <li>• Documentación de procesos de negocios.</li> <li>• Tablas de organización.</li> <li>• Roles y responsabilidades.</li> <li>• Arquitectura tecnológica y modelos de datos.</li> </ul>	<p>actual de la información; así como requerimientos, datos y especificaciones, procesos, personas y tecnología asociados con los problemas de negocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar el ciclo de vida de la información asociado con el problema del negocio.</li> <li>• Desarrollar un plan inicial de captura y evaluación de los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de captura y evaluación de los datos.</li> <li>• Resultados del análisis del entorno de la información, documentación con lecciones aprendidas como impacto potencias a la DQ, posibles causas raíz, recomendaciones iniciales.</li> <li>• Requisitos terminados.</li> <li>• Lista de especificaciones de datos.</li> <li>• Detalle de procesos y tecnología asociada.</li> <li>• Estructura organizacional: Roles y Responsabilidades.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del ciclo de vida de la información.</li> <li>• Captura de datos.</li> <li>• Documentar resultados.</li> <li>• Herramientas de DQ.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<p>¿Se ha analizado el entorno de la información (los datos, los procesos, las personas / organizaciones y la tecnología pertinente) con el nivel de detalle adecuado para respaldar los objetivos del proyecto?</p> <p>¿Se ha documentado el ciclo de vida de la información con el nivel de detalle adecuado?</p> <p>¿Se han identificado y comprometido los recursos necesarios para las evaluaciones?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si realiza una evaluación de impacto empresarial: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han entendido y vinculado suficientemente la calidad de los datos y los problemas comerciales para que haya confianza en que una evaluación detallada del impacto comercial se centrará en las áreas correctas?</li> <li>- ¿Se comprenden y documentan claramente los procesos comerciales, las personas / organizaciones y la tecnología relacionados con la fase de aplicación del ciclo de vida de la información?</li> </ul> </li> </ul> <p>¿Se han documentado los resultados del análisis, las lecciones aprendidas y las causas fundamentales iniciales?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ha actualizado el plan de comunicación?</li> <li>• ¿Se ha completado la comunicación necesaria hasta este momento?</li> </ul>		

### Paso 3: Evaluar la calidad de datos.

Se centra en el análisis del cumplimiento de las dimensiones de la DQ en el contexto definido en el paso 2.

**Tabla 7.-** Proceso del paso 3 [3]

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el alcance y tipo de los problemas de DQ.</li><li>• Proveer de una base para el análisis de causas raíz, correcciones de datos necesarias y mejoras apropiadas para prevenir errores futuros.</li></ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Salidas de Paso 1.</li><li>• Salidas de Paso 2.</li><li>• Procesos, datos, personas y tecnología relevantes.</li><li>• Plan de captura y evaluación de datos.</li><li>• Ciclo de vida de la información.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluar la calidad de los datos para las dimensiones aplicables a los problemas detectados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados de la evaluación a la DQ.</li><li>• Documentación incluyendo un impacto potencial al negocio y posibles causas raíz.</li><li>• Recomendaciones iniciales de acción basados en resultados de la evaluación.</li><li>• Comunicación necesaria a lo largo del plan de comunicación.</li></ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas y herramientas aplicables a cada dimensión en específico.</li><li>• Herramientas apropiadas para la evaluación de la calidad como herramientas de perfilado, reportería gestión de datos, etc.</li></ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Las evaluaciones a los datos aplicables se han realizado completamente?</li><li>• ¿Los resultados de cada evaluación han sido analizados y documentados?</li><li>• ¿La comunicación ha sido actualizada?</li></ul>		

### Paso 4: Evaluar el impacto del negocio

Toda vez que se han determinado problemas específicos relacionados con la DQ, se propone determinar el impacto de estos problemas en la gestión empresarial, en los productos que entrega o en la toma de decisiones.

**Tabla 8.-** Proceso del Paso 4 [3]

<b>Objetivos</b>
------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el caso de negocio para la mejora de la DQ.</li> <li>• Ganar apoyo de la administración para la inversión en DQ.</li> <li>• Determinar las inversiones apropiadas en sus fuentes de información como correcciones de datos necesarios y mejoras para prevenir errores futuros.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas de Paso 1.</li> <li>• Salidas de Paso 2.</li> <li>• Salidas de Paso 3.</li> <li>• Resultados detallados de evaluaciones.</li> <li>• Resultados del análisis del entorno de la información.</li> <li>• Objetivos y metas del negocio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el impacto de los problemas de DQ. Se pueden usar criterios cualitativos y cuantitativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la evaluación del impacto del negocio.</li> <li>• Recomendaciones para acciones basadas en resultados del impacto.</li> <li>• Comunicación actualizada a lo largo del plan de comunicación establecido.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos aplicables a técnicas de impacto particulares como plantillas para obtener anécdotas de negocio, etc.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La información evaluada tiene impactos de negocio?</li> <li>• ¿Los resultados han sido analizados y documentados para cada evaluación del impacto?</li> <li>• ¿La comunicación ha sido actualizada?</li> </ul>		

### **Paso 5: Identificar las causas raíz.**

Este paso requiere un análisis minucioso de las causas principales para los problemas críticos relacionados con la DQ.

**Tabla 9.- Proceso del Paso 5 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que las recomendaciones y los planes de mejoramiento futuros se enfoquen en las verdaderas causas de los problemas de DQ.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles causas raíz obtenidas en pasos anteriores, lecciones aprendidas, recomendaciones preliminares de los pasos previos.</li> <li>• Salidas del Paso 2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y priorizar las verdaderas causas de los problemas de DQ.</li> <li>• Desarrollar recomendaciones para el direccionamiento de las causas raíz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendaciones específicas para el direccionamiento de las causas raíz de los problemas de DQ (incluida documentación de soporte).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas del Paso 3.</li> <li>• Salidas del Paso 4.</li> <li>• Resultados de la evaluación al impacto del negocio.</li> <li>• Comunicación realizada y actualización del plan de comunicación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendaciones específicas y pasos futuros, basados en los resultados de impacto del negocio (incluida documentación de soporte).</li> <li>• Plan de comunicación actualizado.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas aplicables para determinar causas raíz como:</li> <li>• Causa – Efecto matriz.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los problemas de DQ han sido identificados y documentados?</li> <li>• ¿Las recomendaciones específicas para el direccionamiento de los problemas han sido identificadas y documentadas?</li> <li>• ¿Algún aprendizaje adicional sobre el impacto del negocio ha sido documentado?</li> <li>• ¿Las recomendaciones específicas y los siguientes pasos han sido documentados?</li> <li>• ¿Se ha actualizado el plan de comunicación?</li> </ul>		

### **Paso 6: Desarrollar planes de mejora**

A partir de las causas más relevantes de los problemas de calidad de datos, este paso busca definir un plan de acción de mitigación y prevención de riesgos para alcanzar niveles apropiados de la DQ.

**Tabla 10.- Proceso de Paso 6 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que la evaluación de DQ, resultados del impacto del negocio, y recomendaciones se conviertan en planes de acción.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
Para evaluaciones de calidad de datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas de paso 5.</li> <li>• Resultados de la evaluación de la DQ como referencia.</li> </ul> Para evaluaciones del impacto del negocio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas del paso 4.</li> <li>• Salidas del paso 5.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan de acción basado en las recomendaciones de la DQ y/o de los resultados de la evaluación del impacto del negocio y del análisis de causas raíz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción específico y recomendaciones para el direccionamiento de causas raíz, prevención de problemas de DQ y corrección de errores de datos.</li> <li>• Personal y organizaciones afectadas por los planes y mejoras.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación para crear conciencia y “vender” los cambios.</li> <li>• Cualquier comunicación necesaria adicional completa.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorización: Matriz costo vs beneficio.</li> <li>• Cualquier enfoque de planificación con el que se esté familiarizado.</li> <li>• Plan de comunicación.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los planes de mejora han sido desarrollados y documentados?</li> <li>• ¿Los resultados del proyecto y recomendaciones han sido comunicados?</li> <li>• ¿Se han obtenido apoyo para los planes de mejora y acciones de recomendaciones?</li> <li>• ¿Se han completado otras comunicaciones necesarias?</li> <li>• ¿El plan de comunicación ha sido documentado?</li> </ul>		

### **Paso 7: Prevenir futuros errores de datos.**

Se centra en la ejecución del plan definido en el paso anterior, no persigue arreglar los datos, sino más bien disminuir o eliminar las causas raíz de los problemas de la DQ. Este paso no se encuentra dentro del alcance del proyecto.

**Tabla 11.- Proceso del Paso 7 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir que ocurran errores futuros de datos al tratar con las causas de estos errores.</li> <li>• Implementar planes de mejora apropiadamente.</li> <li>• Asegurar de que la inversión en limpieza o corrección de errores no se desperdicie.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas del paso 6.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar apropiadamente las soluciones que aborden las causas raíz de los problemas de DQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones para abordar causas raíz y prevenir errores futuros de datos.</li> <li>• Documentar cambios en el negocio actual que son resultado de las mejoras implementadas.</li> <li>• Personal afectado por los cambios entrenados y con un entendimiento consciente de cambios, expectativas y</li> </ul>

		nuevos roles documentados para nuevos usuarios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios y sus resultados documentados para futuros usuarios.</li> <li>• Comunicación necesaria completada.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas y técnicas escogidas para reparar los errores de datos específicos a cada problema.</li> <li>• Ejecutar el uso de perfiles de datos y /o herramientas de limpieza de datos dentro de los procesos estándar.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las soluciones para abordar causas raíz y la prevención de errores futuros de datos han sido implementados?</li> <li>• ¿Los cambios realizados al negocio actual han sido documentados?</li> <li>• ¿Han recibido entrenamiento los participantes de nuevos procesos?</li> </ul>		

### **Paso 8: Corregir los errores de datos actuales**

Luego de eliminar las causas de los problemas, este paso se concentra en afinar los datos existentes para cumplir con los niveles de DQ requeridos.

**Tabla 12.- Proceso del Paso 8 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corregir los errores de datos existentes que están causando problemas al negocio.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la evaluación a la calidad de los datos del Paso 3</li> <li>• Planes de mejora del Paso 6.</li> <li>• Pilotos a baja escala o proyectos adicionales para implementar cambios si son necesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar soluciones que corrijan los errores de datos existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos corregidos acorde las especificaciones.</li> <li>• Comunicación necesaria completa.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de limpieza de datos.</li> <li>• Una aplicación capaz de actualizar datos a gran escala.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz estándar con aplicaciones existentes.</li> </ul>
<b>Preguntas de control</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los errores de datos han sido corregidos?</li> <li>• ¿Los resultados han sido comunicados y documentados?</li> <li>• ¿Otra comunicación necesaria ha sido completada?</li> <li>• ¿El plan de comunicación ha sido actualizado?</li> </ul>

**Paso 9: Implementar controles.**

Luego de la implementación del plan y de incrementar la DQ de los datos existentes, se hace necesario un proceso de monitoreo con controles para verificar el éxito de las mejoras; así como su mantenibilidad en el tiempo.

**Tabla 13.- Proceso del Paso 9 [3]**

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar si las acciones de mejora han logrado el efecto deseado.</li> <li>• Mantener acciones de mejora mediante la estandarización, documentación y monitoreo continua de las mismas.</li> <li>• Alentar la mejora continua y evitar regresar a viejos procesos y comportamientos.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de Paso 6.</li> <li>• Resultados de Paso 7.</li> <li>• Resultados de Paso 8.</li> <li>• Plan de comunicación actualizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar monitoreos y métricas continuas.</li> <li>• Monitorear y verificar las mejoras que se han implementado.</li> <li>• Asegurar que las nuevas soluciones tengan los controles de DQ apropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles implementados.</li> <li>• Comunicaciones necesarias completas.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de los controles implementados.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los controles han sido implementados?</li> <li>• ¿Las mejoras han sido monitoreadas y verificadas?</li> <li>• ¿Otra comunicación necesaria ha sido completada?</li> <li>• ¿El plan de comunicación ha sido actualizado?</li> </ul>		

**Paso 10: Comunicar acciones y resultados**

Este paso es transversal durante en todo el proyecto, sus entregables se modifican a lo largo de la ejecución ya que la comunicación es fundamental para el éxito del proyecto. A

pesar de no constar dentro del alcance de este proyecto, se toma en cuenta sus objetivos para realizar la interacción con los interesados.

**Tabla 14.-** Proceso del Paso 10 [3]

<b>Objetivos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educar y crear conciencia sobre la importancia y el impacto de la DQ en el negocio.</li> <li>• Obtener y mantener el apoyo de la administración a lo largo del proyecto.</li> <li>• Proporcionar visibilidad y mantener apoyo de todos los afectados por el proyecto.</li> <li>• Obtener y mantener apoyo de los planes de acción y mejora.</li> <li>• Mostrar éxitos.</li> </ul>		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de todos los pasos anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar resultados y progreso apropiadamente a lo largo del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de comunicación final.</li> <li>• Presentación y material de capacitación.</li> <li>• Comunicaciones necesarias completas.</li> </ul>
<b>Herramientas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de comunicación.</li> </ul>		
<b>Preguntas de control</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para todos los pasos: ¿El progreso ha sido comunicado a la audiencia que lo requiera?</li> <li>• ¿Los resultados finales del proyecto han sido documentados y apropiadamente comunicados?</li> <li>• ¿Las actividades o proyectos adicionales resultantes del proyecto principal han sido identificados?</li> <li>• ¿Se ha recibido el apoyo necesario?</li> </ul>		

## **2. METODOLOGÍA**

Existen varias estrategias de investigación que pueden aplicarse para resolver una problemática: experimentos, encuestas, análisis documental, historias, investigación participativa, estudios de casos, entre otras [24]. La utilización de cada metodología depende de la pregunta de investigación que se realice.

Los estudios de caso son principalmente útiles en las etapas preliminares y exploratorias de un proyecto de investigación. Su mayor fortaleza radica en la medición y registro de la conducta de las personas involucradas en un tema investigado [25] [26]. Los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos.

El presente proyecto utilizará como método de investigación el estudio de caso. Cabe destacar el factor de entendimiento del sector en el cual se desenvuelve la problemática, como un punto a favor para el registro de novedades respecto a la conducta de los interesados.

### **2.1. Metodología de estudio de casos**

La metodología de estudios de caso es utilizada para obtener respuestas a interrogantes que ponen énfasis en el ¿Cómo? y el ¿Por qué? [25] del evento de estudio. El objetivo de este proyecto es presentar un plan de mejora para la gestión de la DQ, lo que requiere un análisis más amplio de los errores técnicos cometidos para una deficiente DQ,

El estudio de caso es esencial en las investigaciones relacionadas con el ámbito las ciencias sociales y la gestión empresarial [26]; así como: en las áreas de educación, ciencias políticas, psicología, sociología, trabajo social, negocios, planificación comunitaria, sistemas de información y economía. Esta relación con las áreas descritas proporciona un enfoque adecuado al momento de estudiar a la empresa como un todo, ligando sus necesidades con diferentes aristas que obligadamente se involucran en la definición de las causas reales de los problemas.

Otro aspecto interesante para tomar en cuenta es la capacidad de los estudios de caso para manejar una variedad completa de documentos de evidencia, artículos, entrevistas y

observaciones, más allá de lo que podría estar disponible en un estudio histórico convencional.

Actualmente, la gestión empresarial se estudia con metodologías como el estudio de caso, la investigación acción y la ciencia del diseño [27]. El primer paso de todas estas metodologías se refiere a definir la necesidad y el enfoque empresarial, buscando entender el problema desde el requerimiento de la empresa, con la finalidad de brindarle un valor tangible, bajo esta consideración es estudio de caso también provee las herramientas para alcanzar lo planteado en el proyecto.

Según el propósito de la investigación, un estudio puede ser descriptivo, explicativo o predictivo. Un estudio de caso es aplicable para los dos primeros tipos [26]. Los diez pasos se concentran en la identificación y definición de los factores más relevantes que provocan una baja DQ, lo que lo convierte en un estudio descriptivo que puede ser analizado mediante un caso de estudio.

Se debe tomar en consideración que la estrategia de estudios de casos es una investigación empírica [25], es decir, basada en la experiencia y en la observación de los hechos, investigando un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real. Esta declaración enfatiza que una fortaleza importante de los estudios de caso es la capacidad de realizar una investigación sobre un fenómeno en su contexto. No será necesario entonces replicar el fenómeno en un laboratorio para comprenderlo mejor, sino más bien se trata de analizar los hechos en su estado natural, tal como se produce en el mundo real, siendo un observador de un evento y todo su universo.

Bajo estos antecedentes, el presente proyecto se aborda como un estudio de caso pretendiendo comprender la gestión de la DQ en un ambiente real, como el de la ARCONEL que, entre sus objetivos estratégicos, propone incrementar la calidad de la información que se utiliza para la generación de la estadística del sector eléctrico ecuatoriano. A partir de los datos recopilados, se presentará un plan para mejorar la DQ en la Agencia.

La Figura 5 propone el boceto de investigación del proyecto, en donde cada fase de la metodología de estudio de caso será abordada por los diferentes pasos de la ejecución de proyectos de calidad de datos. Cabe destacar que el alcance del proyecto se encuentra de color azul en la Figura 5.- Metodología para estudios de caso único.



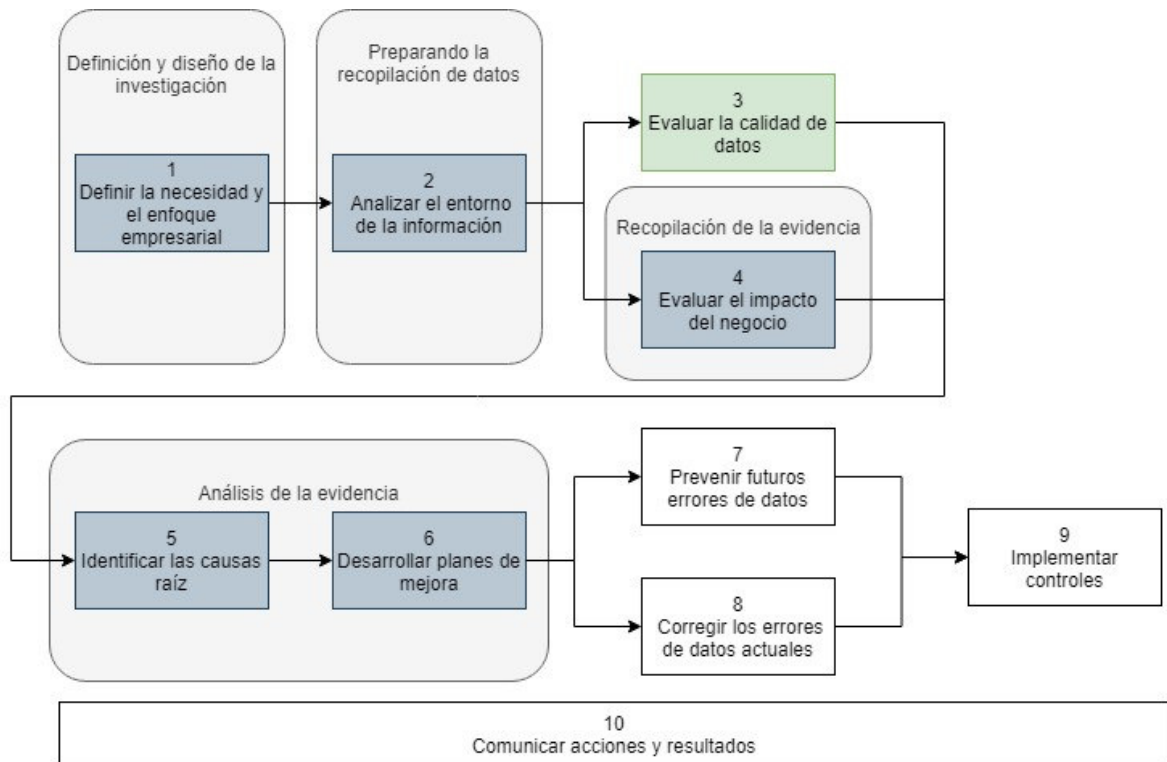


Figura 5.- Metodología para estudios de caso único [25]

## 2.2. Definición y diseño de la investigación

Un diseño de investigación para la estrategia de estudio de casos debe incluir cinco componentes [25] que se muestran en la Figura 6 - Componentes del diseño de investigación de casos de estudio. El diseño completo de la investigación no solo debe indicar qué datos se deben recopilar, sino también debe indicar que hacer después de que se hayan recopilado los datos.

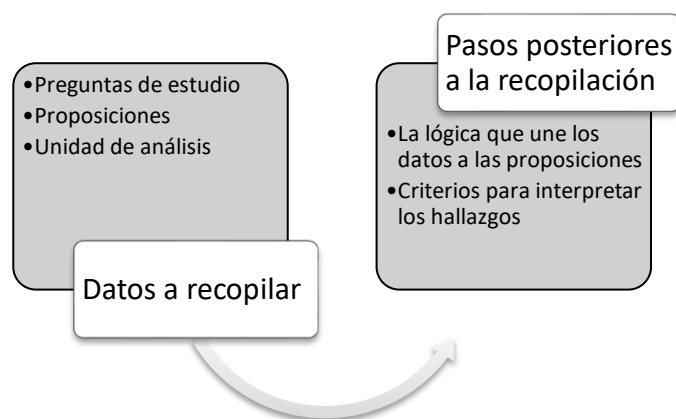


Figura 6 - Componentes del diseño de investigación de casos de estudio

La unidad de análisis es la base del caso, para el presente proyecto es la ARCERNNR como organización. Una cuestión clave es realizar preguntas sobre la unidad de análisis y cualquier subunidad, así como la definición de las respectivas restricciones. En la Tabla 15 - Restricciones del proyecto se describen estas últimas en el marco de este proyecto.

**Tabla 15 - Restricciones del proyecto**

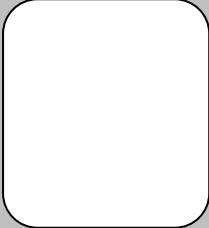
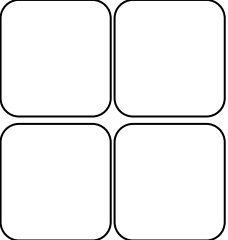
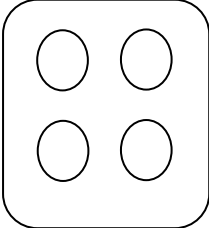
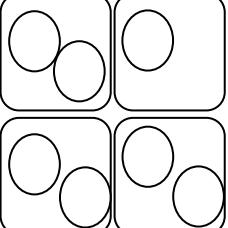
<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Análisis</b>
Accesibilidad	Si los datos necesarios pueden ser recopilados.	Considerando que el investigador es parte de la organización que será la unidad de análisis, existe toda la apertura de la ARCONEL para entregar los datos referentes al proyecto.
Recursos	Si los recursos están disponibles para solventar costos de traslados, recolección y análisis.	El proyecto no implica costos ya que se encuentra en ejecución como proyecto de titulación.
Tiempo	El tiempo es suficiente para realizar el estudio, de lo contrario se sugiere validar el alcance.	El cronograma planteado para el proyecto considera el tiempo requerido con un alcance suficiente para su ejecución.

Los diseños de estudios de caso pueden clasificarse según dos dimensiones los cuales reflejan el número de estudios de casos que contribuyen al diseño y al número de unidades en cada caso de estudio [25]. Una distinción principal en el diseño de estudios de casos se encuentra entre los diseños de casos únicos y los de casos múltiples, implicando la necesidad de tomar una decisión antes de iniciar con cualquier recopilación de datos.

Existen estudios de caso en los que es posible o necesario definir múltiples unidades de análisis, en donde el investigador pueda analizar de forma dividida el problema, este tipo de estudio se lo conoce como integrado. Por otra parte, existen estudios de caso que requieren un análisis de una única unidad como un todo, sin tomar en cuenta subunidades por falta de conocimiento de su existencia o porque sus características diferenciadoras no afectan directamente la resolución de las preguntas de investigación, éstos son de tipo holístico. [25]

**Tabla 16 - Clasificación del diseño de estudios de caso [25]**

	<b>Diseños de caso único</b>	<b>Diseños de caso múltiple</b>
Holístico: única unidad de análisis	Tipo 1	Tipo 3

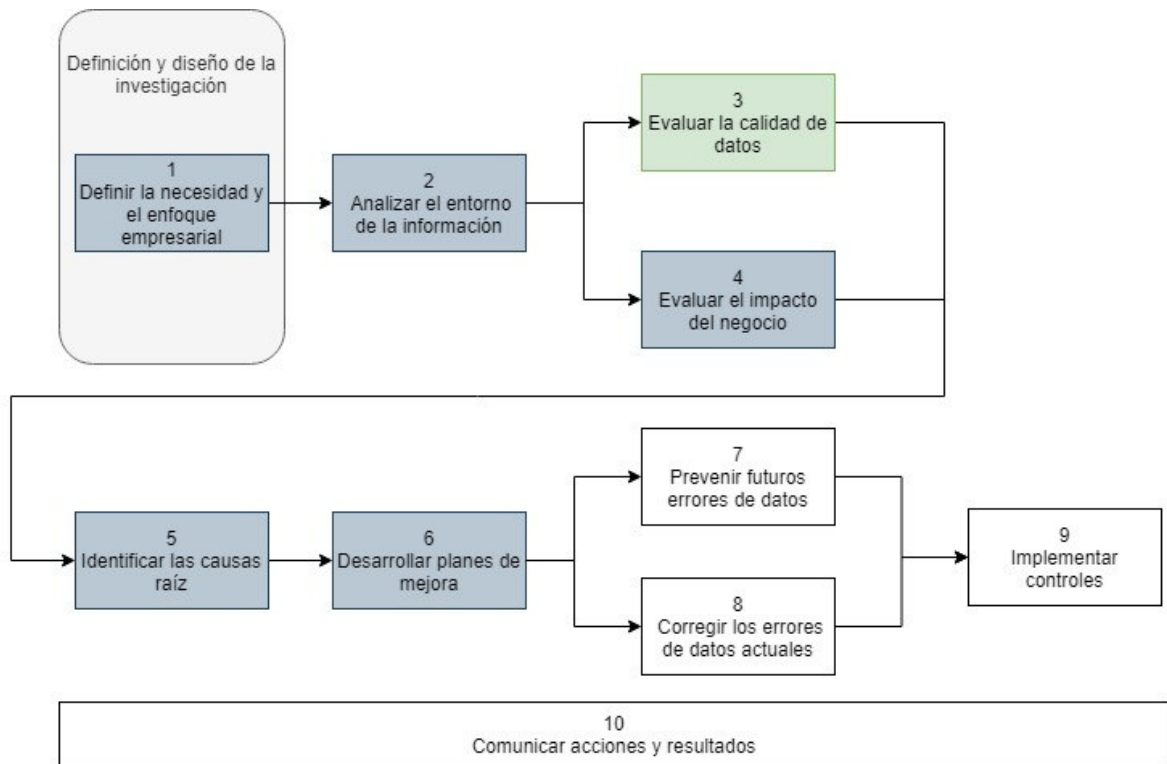
		
Integrado: múltiples unidades de análisis	<p>Tipo 2</p> 	<p>Tipo 4</p> 

De acuerdo con la clasificación de la Tabla 16 - Clasificación del diseño de estudios de caso, el presente proyecto es un estudio de caso holístico con un diseño de caso único.

Se sustenta la realización de investigaciones de caso único por las siguientes razones [25]:

- La investigación representa un caso crítico.
- La investigación representa un caso extremo.
- La investigación del caso es representativo o típico, el objetivo es capturar las circunstancias y condiciones de una situación cotidiana o común.
- La investigación representa a un caso único, es el caso revelador. Esta situación existe cuando un investigador tiene la oportunidad de observar y analizar un fenómeno previamente inaccesible para la investigación científica.
- La investigación del caso es longitudinal, es decir se estudia el mismo caso individual en dos o más puntos diferentes en el tiempo.

La ARCERNNR se enmarca en un caso representativo, ya que, a pesar de ser la única en su giro del negocio (sector eléctrico), ejemplifica a las instituciones del sector público, que demandan un nivel adecuado de DQ para la toma de decisiones de gobierno, principalmente de aquellas que definen directrices para los servicios considerados como básicos en la Constitución.



**Figura 7.-** Definición y diseño de la investigación en los 10 pasos

En la Figura 7.- Definición y diseño de la investigación en los 10 pasos se define el alcance de esta fase del estudio de caso, conteniendo al paso 1, el cual tiene como salida principal el documento *Plan del Proyecto* que incluye: la visión general, el alcance del proyecto y sus condiciones. Esta información permitirá determinar los datos a recopilar y una tipificación apropiada al estudio de caso, que se utilizará a lo largo del proyecto. Así, el paso 1 contiene las siguientes tareas:

- Priorizar los problemas del negocio.
- Planificar el plan del proyecto.

Para la tarea inicial, se partirá de los resultados provistos por el informe del INEC. A partir de lo cual se pueden enfocar algunos problemas del negocio dentro de las categorías sugeridas por la metodología de 10 pasos. Con esta observación general de los problemas de DQ es posible plantear el Plan del Proyecto como entregable final de esta fase para la aprobación y conocimiento de los interesados. En la Tabla 17.- Estructura del Plan del Proyecto se describen los elementos a considerar para la definición del documento.

**Tabla 17.-** Estructura del Plan del Proyecto [3]

<b>Nombre del proyecto</b>	
----------------------------	--

<b>Fecha</b>	
<b>Realizado por</b>	
<b>Recursos del proyecto</b>	
<b>Promotor ejecutivo</b>	
<b>Promotor del proyecto</b>	
<b>Interesados</b>	
<b>Administrador del proyecto</b>	
<b>Miembros</b>	
<b>Visión general del proyecto</b>	
<b>Resumen y antecedentes</b>	
<b>Beneficios</b>	
<b>Alcance del proyecto</b>	
<b>Metas y Objetivos</b>	
<b>Entregables</b>	
<b>El proyecto ES</b>	
<b>El proyecto NO ES</b>	
<b>Condiciones del proyecto</b>	
<b>Factores críticos de éxito</b>	
<b>Suposiciones, problemas, dependencias y restricciones</b>	
<b>Riesgos</b>	
<b>Métricas</b>	
<b>Costos</b>	

### 2.3. Preparando la Recopilación de datos

La recopilación de datos debe guiarse por un protocolo de estudio de caso que debe contener, como mínimo [25]:

- Una visión general del proyecto de estudio de caso.
- Procedimientos de campo, como el uso de diferentes fuentes de información y arreglos de acceso a estas fuentes.

- Preguntas de estudio de caso, o las preguntas que el investigador debe tener en cuenta al recopilar datos, estas preguntas se las realiza únicamente al investigador, aunque pueden usarse para guiar la formulación de preguntas a los entrevistados y miembros de grupos focales.

Un protocolo de estudio de caso solo tiene una cosa en común con un cuestionario [26], ambos están dirigidos a un único punto de recolección de datos, ya sea de un estudio de caso único o de un solo encuestado. Los protocolos deben cumplir los siguientes aspectos: primero, el protocolo contiene el instrumento, así como los procedimientos y las reglas generales que se deben seguir al usarlo. En segundo lugar, el protocolo está dirigido a una parte completamente diferente a la de un instrumento. Tercero, tener un protocolo de estudio de caso es deseable en todas las circunstancias, pero es esencial si está haciendo un estudio de caso múltiple.

Para el protocolo de este estudio se define la visión general del proyecto a través del Plan del Proyecto, definido para la fase anterior como entregable (Tabla 17.- Estructura del Plan del Proyecto ).

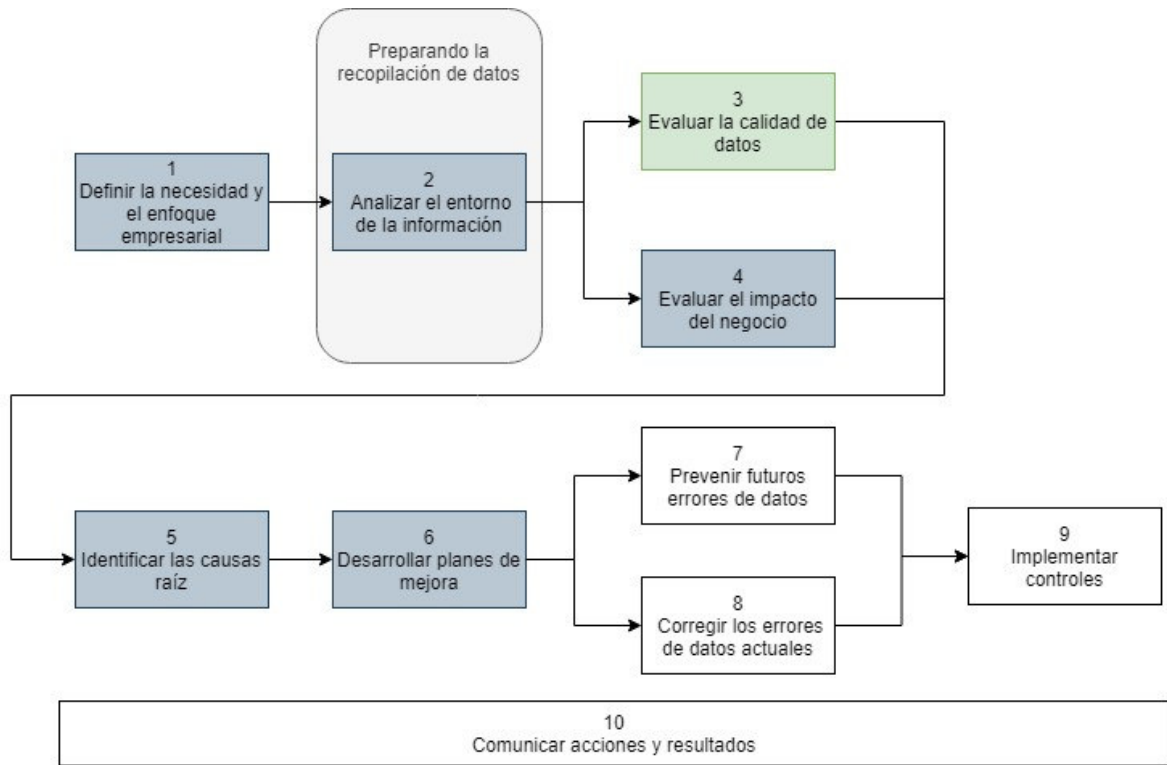
Como procedimiento de campo hay que tomar en cuenta que la investigación es de tipo cualitativo, en donde la definición de la muestra no se puede centrar en la cantidad de la población (en este caso interesados) o en la cantidad de datos que se requieren recopilar [28]. Se utilizará un muestreo de tipo saturación [29] intentando agregar más puntos de observación hasta que no se presenten nuevas variables en el estudio, debido principalmente a la predisposición del personal de la DEISE a colaborar con este proyecto con la intención de obtener el Plan de Mejoras que les permita incrementar su calificación en la certificación, o también a mejorar la calidad de sus productos.

Para las preguntas relacionadas al estudio de caso, se define como base la propuesta de la metodología de 10 pasos que indican:

- Decisiones críticas del negocio.
- Procesos clave o flujos de trabajo clave.
- Impacto del negocio.
- Datos maestros.
- Datos transaccionales.

- Campos requeridos.

Todos estos aspectos, según [3] permiten definir un contexto claro del problema de la baja calidad de la DQ, siendo el aspecto central del proyecto.



**Figura 8.-** Preparando la recopilación de datos en los 10 pasos

En la Figura 8.- Preparando la recopilación de datos en los 10 pasos se define el alcance de esta fase del estudio de caso, conteniendo al paso 2, el cual tiene como salida principal el documento *Plan de captura y evaluación de los datos* que incluye: herramientas y métodos de acceso a los datos, los formatos de salida a utilizar, el método de muestreo, la sincronización (de existir diferentes plataformas) y las personas involucradas en el proceso. Esta información permitirá determinar los datos a recopilar y una tipificación apropiada al estudio de caso, que se utilizará a lo largo del proyecto.

El paso 2 contiene las siguientes tareas:

- Validar los requisitos relevantes.
- Identificar los datos y especificaciones.
- Identificar la tecnología utilizada.
- Centrarse en los procesos que afectan la DQ.

- Entender a las personas y organizaciones involucradas
- Definir el ciclo de vida de la información.
- Diseñar un plan de captura y evaluación de los datos.

El plan de captura y evaluación de datos se basará en una entrevista al personal de la DEISE con la información, la herramienta se describe en el Anexo I.

El plan comunicacional se basará en el uso de correo electrónico y reuniones de trabajo para la notificación de avances en el proyecto.

## **2.4. Recopilación de la evidencia**

Por lo general, los estudios de casos se basan en múltiples fuentes de evidencia. Éstas incluyen documentos, registros de archivo, entrevistas, observación directa, observación de participantes, servidumbre y artefactos físicos [25].

Independientemente de las fuentes de evidencia que se utilicen, hay tres principios clave de recopilación de datos que deben observarse:

- Triangulación: una de las grandes fortalezas de los estudios de casos en comparación con otros métodos es que se puede recopilar evidencia de múltiples fuentes. La triangulación usa evidencia de diferentes fuentes para corroborar el mismo hecho o hallazgo.
- Base de datos de estudio de caso: se necesita conformar una base de datos de estudio de caso de la evidencia reunida. Una colección bien organizada de evidencia base es un resultado adicional que fortalece la repetibilidad de la investigación y aumenta la transparencia de los resultados. Esta base puede incluir las notas hechas por los investigadores, documentos de estudio de caso que se recopilan durante un caso estudio, notas de entrevista o transcripciones, y análisis de la evidencia.
- Cadena de evidencia: el investigador necesita mantener una cadena de evidencia. El informe debe aclarar las secciones sobre el caso, estudiar las bases de datos en las que se basa, citando adecuadamente documentos y entrevistas. Además, la evidencia real debe ser accesible en las bases de datos. Dentro de la base de datos, debe quedar claro que la recopilación de datos siguió el protocolo y el vínculo entre las preguntas del protocolo y las proposiciones deben ser transparentes.

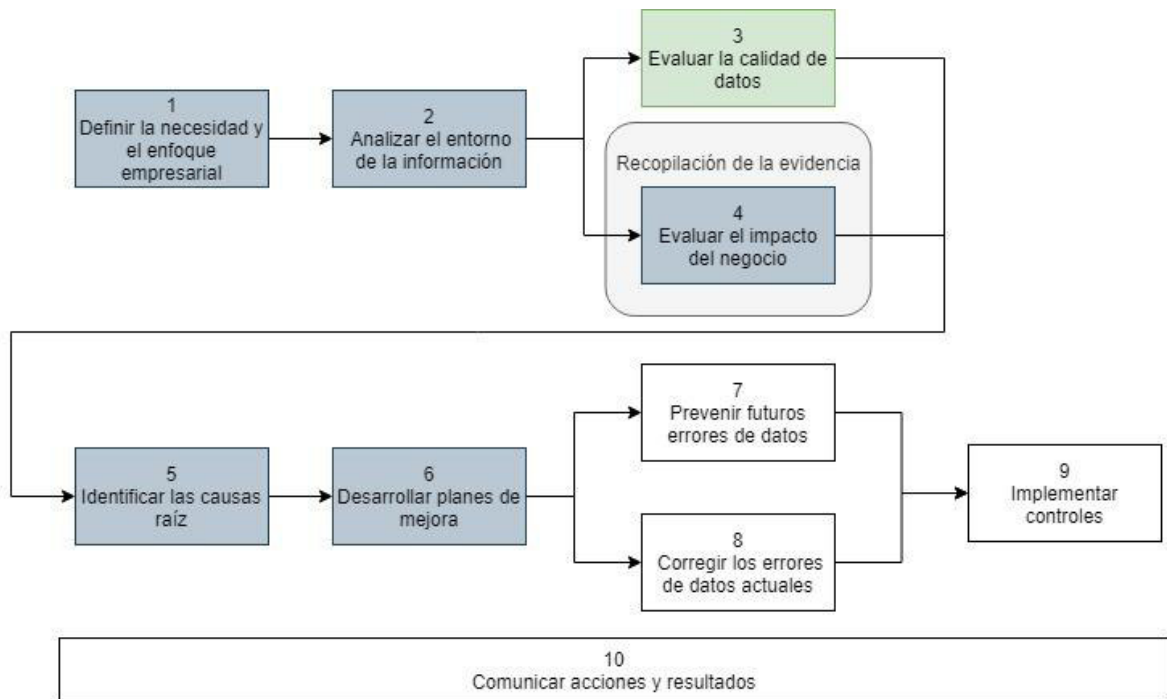


Para el cumplimiento de los principios de la recopilación de la evidencia se propone el protocolo de la Tabla 18.- Principios de recopilación de evidencia.

**Tabla 18.- Principios de recopilación de evidencia**

<b>Principio</b>	<b>Control por implementar</b>
Triangulación	<p>Contrastar los resultados del informe de INEC con la información a recabar en las entrevistas al equipo de la DEISE con sus dos gestiones internas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información estadística</li> <li>• Información geográfica</li> </ul>
Base de datos de estudio de caso	<p>Se propone almacenar la información con la estructura de la metodología de los 10 pasos, conforme el siguiente detalle:</p> <p>PT1.- Definir la necesidad y el enfoque del negocio.            PT1.1 Priorizar los problemas de negocio            PT1.2 Planificar el plan de proyecto</p> <p>PT2.- Analizar el entorno de la información.            PT2.1 Requisitos            PT2.2 Datos y Especificaciones            PT2.3 Tecnología            PT2.4 Procesos            PT2.5 Personas y Organizaciones            PT2.6 Definir el ciclo de vida de la información            PT2.7 Diseñar un plan de captura y evaluación de los datos</p> <p>PT4.- Evaluar el impacto del negocio.            PT4.1 Anécdotas de negocio            PT4.2 Uso de la información            PT4.3 Los 5 “Por Qué” para el impacto del negocio            PT4.4 Matriz costo-beneficio            PT4.5 Priorización y clasificación</p> <p>PT5.- Identificar las causas raíz.            PT5.3 Diagrama Causa – Efecto / Espina de pez.</p> <p>PT6.- Desarrollar planes de mejora.</p> <p>Todas las herramientas usarán los programas Word o Excel para ser generados. Por seguridad de la información, se usará un repositorio en la nube.</p>
Cadena de evidencia	<p>En los resultados se deberá presentar el cumplimiento de la cadena de evidencia.</p>

En la Figura 9.- Recopilación de la evidencia en los 10 pasos se define el alcance de esta fase del estudio de caso, conteniendo al paso 4, el cual tiene como salida principal los *Resultados de la evaluación del impacto del negocio*, que principalmente utiliza herramientas de recopilación de datos.



**Figura 9.-** Recopilación de la evidencia en los 10 pasos

El paso 4 contiene las siguientes tareas:

- Registrar anécdotas del negocio. Tabla 19.- Herramienta anécdotas del negocio
- Inventariar el uso de la información. Tabla 20.- Inventario de usos de información
- Utilizar la técnica de los 5 “Por qué”. Tabla 21.- Herramienta análisis de profundidad (5 porque)
- Realizar una matriz de costo – beneficio. Tabla 22.- Herramienta matriz de costo - beneficio
- Priorizar y clasificar el impacto en el negocio.
- Cuantificar los costos de una baja DQ.
- Emitir un análisis de costo beneficio.

**Tabla 19.- Herramienta anécdotas del negocio**

<b>Título del problema encontrado:</b>		<b>Código:</b>
Datos:	Personas:	
Proceso:	Tecnología:	
Escenario:		
Impacto (cuantificar de ser posible):		
Recomendaciones iniciales:		
Notificado por:		

Información de contacto:	Fecha:
--------------------------	--------

**Tabla 20.- Inventario de usos de información**

Nro.	Inventario de usos actuales de la información	Número de Usuarios (entidades)	Reportado por

**Tabla 21.- Herramienta análisis de profundidad (5 porque)**

	Título del problema encontrado	Código:
5 preguntas que analizan el impacto	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

**Tabla 22.- Herramienta matriz de costo - beneficio**

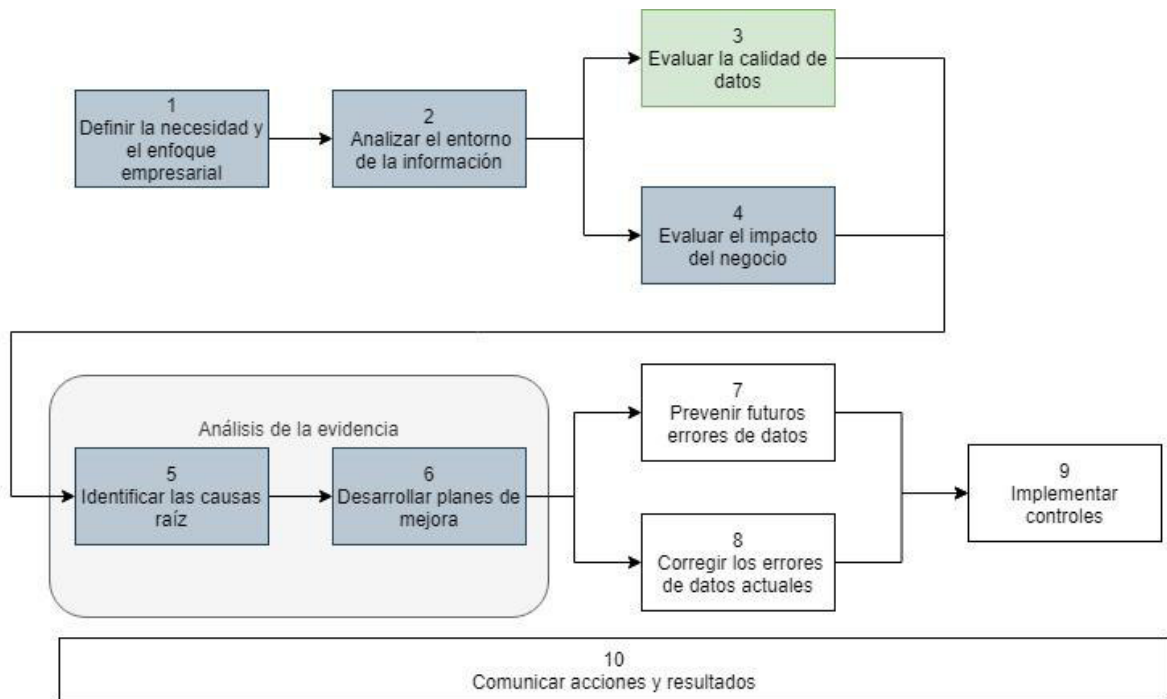
Código	Problema encontrado
a) Alto beneficio / Bajo costo	
b) Alto beneficio / Alto costo	
c) Bajo beneficio / Bajo costo	
d) Bajo beneficio/Alto costo	

Considerando que la ARCERNNR es una institución del sector público, la cual genera beneficios económicos indirectos, a la ciudadanía, al estado ecuatoriano; y a los participantes del sector eléctrico; se descarta del alcance del proyecto las dos últimas tareas del paso 4, que contienen información de carácter financiero. Lo definido no desvirtúa la importancia de la DQ en los datos de la Agencia.

## **2.5. Análisis de la evidencia de los estudios de caso**

En general, no hay procedimientos que hayan sido acordados el análisis de los resultados del estudio de caso [25], pero un buen análisis de estudio de caso se adhiere a los siguientes principios:

- El análisis hace uso de toda la evidencia relevante. Para esto tenemos contemplado en el protocolo de recopilación de evidencias, ciertas actividades que permiten priorizar la información y clasificarla de acuerdo con su incidencia en los problemas detectados de la DQ.
- El análisis contrapone las interpretaciones rivales, y explora cada una de ellas. El protocolo de análisis de la evidencia requiere una herramienta que permita centrar los resultados del estudio en las causas raíz, explorando a nivel de detalle cada causa.
- El análisis debe abordar el aspecto más significativo del caso. En la Tabla 22.- Herramienta matriz de costo - beneficio se busca concentrar los resultados por nivel de beneficio alcanzado, esto es la base para un correcto análisis de los aspectos realmente relevantes.
- El análisis debe basarse en la experiencia previa de los investigadores conociendo el área del estudio de caso, pero de manera imparcial y manera objetiva. El área del presente estudio de caso es el sector eléctrico ecuatoriano, respecto a este tema existe de parte del investigador 14 años de experiencia, lo que proporciona una base sólida de conocimiento para analizar los eventos o fenómenos que se presenten relacionados a la baja DQ.



**Figura 10.-** Análisis de la evidencia en los 10 pasos

En la Figura 10.- Análisis de la evidencia en los 10 pasos se define el alcance de esta fase del estudio de caso, conteniendo a los pasos 5 y 6, los cuales tienen como salida principal el documento *Plan de acción específico y recomendaciones para el direccionamiento de causas raíz, prevención de problemas de DQ y corrección de errores de datos.*, que principalmente utiliza herramientas de recopilación de datos.

El paso 5 contiene las siguientes tareas:

- Los 5 “Por qué” para las causas raíz.
- Seguimiento y Localización
- Diagrama Causa – Efecto / Espina de pez.

Para la identificación de las causas raíz, el estudio se centrará en el diagrama espina de pez, con la clasificación de las 6M:

- Medio
- Materiales
- Mano de obra
- Métodos

- Máquinas
- Gestión (Management en inglés)

El paso 6 se enfoca en entregar el Plan de Mejoras de la DQ, basándose en toda la evidencia y el análisis de los problemas presentados. Para la elaboración del documento, se propone la aplicación de la Metodología de Gobierno por Resultados GPR, definido por la exSecretaría de Planificación y Desarrollo publicada en el año 2018.

**Tabla 23.- Definición de objetivos operativos GPR**

<b>Descripción</b>	<b>Criterios</b>
Verbos aplicables	Incrementar Mantener (uso ocasional) Disminuir
Sintaxis	Resultado esperado (el “que”) + MEDIANTE + más acciones (el “como”)
Atributos	Específico Agresivo Medible Alcanzable Orientado a resultados

### 3. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos de la implementación de la metodología de los 10 pasos.

#### 3.1. Definiendo la necesidad y el enfoque empresarial

Para empezar el análisis, se categorizaron los problemas de DQ según las áreas sugeridas por la metodología de 10 pasos. Al ser un proyecto del sector público, no se consideró la categoría “Negocios perdidos” como relevante, dado que ninguna entidad del sector persigue como objetivo ganancias económicas.

##### Del análisis preliminar descrito en la

Tabla 24.- Lista de problemas específicos, se desprende que la mayoría de las áreas se ven afectadas por los datos o los procesos involucrados en la DQ. También es posible deducir que existe un problema real, aún indeterminado en este punto de la investigación, pero esto da cabida a la ejecución de un proyecto de mejora de la DQ, para profundizar los problemas, sus causas y posibles soluciones.

En cumplimiento de la metodología, se define en la

Tabla 25.- Plan del proyecto la cual provee una estructura adecuada para realizar las actividades planteadas en el capítulo anterior. Cabe destacar las condiciones del proyecto definidas, las que incluyen: factores críticos de éxito, suposiciones, riesgos y métricas, entre otros. De entre estas, las métricas servirán para medir el avance adecuado del proyecto, cumpliendo los alcances de cada paso a un nivel de profundidad suficiente.

**Tabla 24.-** Lista de problemas específicos

No	Problema	Datos	Procesos	Personas / Organización	Herramientas / Tecnología	Comentarios
1	Pérdida de oportunidades	x	x			La falta de datos o procesos engorrosos afectan esta área
2	Negocios perdidos	-	-	-	-	-
3	Costos innecesarios o excesivos	x	x	x		Los reprocesos, mano de obra adicional y falta

						de datos generan costos excesivos
4	Catástrofes	x			x	Errores en los datos pueden generar repercusiones legales
5	Aumento de riesgos	x	x		x	Los datos están expuestos a riesgos principalmente por la tecnología involucrada o procesos sin seguridad de la información
6	Procesos y datos compartidos	x	x		x	Falta de interoperabilidad afecta esta área

**Tabla 25.- Plan del proyecto**

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>PLAN DE MEJORA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE DATOS PARA LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ELECTRICIDAD</b>
<b>Fecha</b>	Enero 2021
<b>Realizado por</b>	Carolina Elizabeth Cáceres Tarco
<b>Recursos del proyecto</b>	
<b>Promotor ejecutivo</b>	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables
<b>Promotor del proyecto</b>	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico
<b>Interesados</b>	Dirección Ejecutiva - ARCERNNR Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico - ARCERNNR Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación - ARCERNNR Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables Participantes del sector eléctrico Ciudadanía
<b>Administrador del proyecto</b>	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico
<b>Miembros</b>	Carolina Elizabeth Cáceres Tarco
<b>Visión general del proyecto</b>	
<b>Resumen y antecedentes</b>	Entre las atribuciones de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), establecidas en la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica - LOSPEE, se determina "9. Implementar, operar y mantener el sistema único de información estadística del sector eléctrico". Así, en el ámbito de sus competencias, la ARCONEL a través



	<p>del sistema SISDAT captura información del sector eléctrico relacionada con los aspectos de: transacciones, infraestructura y GIS, economía y calidad del servicio, entre otros.</p> <p>Esta información es almacenada en una base de datos transaccional que, luego de ser revisada y validada por la Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos, permite generar cada año la Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano. En este contexto, la Agencia acredita el proceso de gestión estadística a través del Instituto Ecuatoriano de Normalización y Censos (INEC), el cual en dos ocasiones ha certificado con calificación “B” al mencionado proceso.</p> <p>Dentro de las observaciones emitidas por el INEC, se han detectado errores de integridad en los datos manejados por el SISDAT. En este sentido, es de interés de la Agencia determinar técnicamente el nivel de calidad de los datos a partir de un proceso técnico y del que pueda ser parte personal de la Agencia, con el objetivo de corregir los errores encontrados y evitar que se vuelvan a producir en el futuro.</p> <p>El presente trabajo pretende proponer un plan de mejoras basado en la aplicación de un framework de gestión de calidad de datos, que permita caracterizar a la Agencia y a su proceso de estadística, para definir el nivel de calidad apropiado que se requiere en la institución; y, a través del plan de mejoras, identificar puntos clave a corregir, en beneficio de la toma de decisiones que de esta información se deviene, en beneficio del sector eléctrico ecuatoriano y de la ciudadanía en general.</p>
<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el estado actual de la DQ que tiene la ARCERNNR para tomar acciones correctivas y mejorar la gestión futura de la información.</li> <li>• Establecer una base de buenas prácticas que agreguen valor al negocio.</li> <li>• Conocer y analizar el impacto que causan los problemas de DQ en el negocio.</li> </ul>
<b>Alcance del proyecto</b>	
<b>Metas y Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la necesidad y el enfoque empresarial de la Agencia.</li> <li>• Analizar el entorno de información de acuerdo con la gestión del proceso de estadística.</li> <li>• Evaluar el impacto del negocio a nivel nacional.</li> <li>• Identificar y priorizar las causas raíz de los problemas detectados por el INEC.</li> <li>• Desarrollar la propuesta del plan de mejora.</li> </ul>
<b>Entregables</b>	Plan de mejora de gestión de calidad de datos
<b>El proyecto ES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de estado actual de DQ.</li> <li>• Análisis de procesos involucrados en el manejo de la DQ.</li> <li>• Levantamiento de problemas con la gente que trabaja con los datos en la DEISE.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la tecnología involucrada.</li> </ul>
<b>El proyecto NO ES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantar requerimientos de los sistemas que maneja la ARCERNNR</li> <li>• Modificar procesos organizacionales de la institución.</li> <li>• Modificar información de las bases de datos involucradas en el proceso.</li> </ul>
<b>Condiciones del proyecto</b>	
<b>Factores críticos de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es posible determinar la causa raíz de los problemas de la DQ y emitir recomendaciones que impacten directamente en su mitigación o eliminación.</li> </ul>
<b>Suposiciones, problemas, dependencias y restricciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal de la Agencia tendrá disponibilidad de tiempo para la recopilación de datos.</li> <li>• El nivel jerárquico superior apoya el proyecto.</li> <li>• Durante la ejecución del proyecto no existirán cambios importantes de personal.</li> <li>• Los conceptos de calidad de datos son comprensibles para los involucrados.</li> </ul>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fusión de la Agencia CAUSARÍA una modificación sustancial en el ámbito de acción de la DEISE.</li> <li>• El personal de la DEISE prefiera no identificar problemas con sus actividades laborales CAUSARÍA una pobre definición de problemas de la DQ.</li> </ul>
<b>Métricas</b>	Cumplimiento de las preguntas de control de cada proceso de la ejecución de proyectos de la DQ.
<b>Costos</b>	No supone ninguna inversión

### 3.2. Analizando el entorno de la información

En este paso, que persigue comprender el contexto de los problemas relacionados con la DQ, se realiza una recopilación de evidencia general en el orden propuesto por la metodología aplicada.

#### Comprendiendo los requisitos relevantes

Para asegurar que los requisitos son relevantes para la institución, se procede a registrar, categorizar, identificar restricciones de cada uno de ellos en la Tabla 26.- Recopilación de requisitos Los primeros requisitos se definen a partir de los resultados del informe del INEC y los hallazgos encontrados en la base de datos de SISDAT, estos se centran en errores

relacionados con inconsistencias en los datos por falta de detalle en los manuales que describen los campos y sus validaciones.

Cada paso propone una actualización de la información registrada con los nuevos hallazgos. Es así, que los siguientes requisitos se recuperan del paso 3.

### **Comprendiendo los datos y las especificaciones relevantes**

Para realizar el mapeo de los errores identificados hacia los campos involucrados, se realiza una descripción a nivel de tabla en la base de datos en la Tabla 27.- Datos y especificaciones. De los resultados obtenidos, cabe destacar el tamaño de la tabla del formulario TRA-210 donde se localizan algunos requisitos de análisis.

**Tabla 26.-** Recopilación de requisitos

<b>Requisito</b>	<b>Origen</b>	<b>Tipo</b>	<b>Información asociada</b>	<b>Procesos asociados</b>	<b>Organizaciones asociadas</b>	<b>Impacto si el requisito no se cumple</b>
En el archivo plano "ArchivoBalanceProduccion" se encuentra datos negativos en la variable "EnergiaGeneradaNoIncorporadaMem" y dado que el manual de validación con el que se contó para el análisis no detalla que esta variable admite información negativa, sumado al análisis temático, se determina que estos datos son inconsistencias dentro de la base.	INEC	Políticas internas	Formulario SISDAT TRA-190	Gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Reputación del Negocio
En varios registros de la variable "EnergiaCompradaMem" no existe información alguna, lo cual se interpreta como que la inexistencia de compras, sin embargo, en la variable observaciones se detalla la existencia de compras. Esta situación podría entenderse como inconsistencia e incoherencias en la base de datos, en este sentido, únicamente en las entrevistas con el equipo técnico de ARCONEL permiten la aclaración y comprensión de la razón de estos datos. Dado que no se cuenta con un documento que explique ciertas condiciones justificables como la anteriormente mencionada, para el usuario existe la dificultad de discernir si se trata de inconsistencias en la base o de situaciones justificables de acuerdo con la temática.	INEC	Políticas internas	Formulario SISDAT TRA-160	Gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Reputación del Negocio
El sistema determina que los registros sin información se codifiquen en el archivo plano con la leyenda de "NULL", por lo tanto, no es posible hacer una diferenciación de si es un dato el informante no debía responder o es un dato perdido.	INEC	Políticas internas	Formulario SISDAT TRA-160	Gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Reputación del Negocio
La información contenida en el catastro de clientes no es de fácil acceso para los	ARCERNNR		Formulario SISDAT TRA-210	Gestión de Control Económica Financiera de los Recursos	Dirección de Control de la Distribución y Comercialización	Imposibilidad de cumplir atribuciones

				Asignados para la Operación y Comercialización del Servicio Público de Energía Eléctrica	del Sector Eléctrico	
--	--	--	--	--	----------------------	--

**Tabla 27.-** Datos y especificaciones

<b>Término comercial / Categoría de datos</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Tabla</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tamaño de la base</b>	<b>Número de filas</b>
BalanceProduccion	SisdatData	sisdat.ArchivoBalanceProduccion	14,188 MB	50.216,06 MB	112.726
EnergiaCompradaMem	SisdatData	sisdat.ArchivoEnergiaComprada	88,234 MB		471.910
Alimentador Primario	SisdatData	sisdat.ArchivoAlimentadorPrimario	244,672 MB		1.181.131
BalanceEnergiaEmpresa	SisdatData	sisdat.ArchivoBalanceEnergiaEmpresa	2,625 MB		14.595
Medidor	SisdatData	sisdat.ArchivoMedidor	4,500 MB		42.751
TRA-210	SisdatDataCatastro	sisdat.ArchivoCatastroDetalle	179.187,391 MB	346.441,44 MB	253.661.478

De acuerdo con los datos de la Tabla 27.- Datos y especificaciones los tamaños de las tablas analizadas de la base de datos SisdatData no alcanzan ni el 1 % del tamaño total de la base de datos. En cambio, la tabla ArchivoCatastroDetalle de la base de datos SidatDataCatastro, ocupa el 50 % del tamaño total. Por lo expuesto se hace necesario validar las actividades relacionadas a la Eliminación de datos del ciclo de vida POSMAD.

### Comprendiendo la tecnología relevante

En la Figura 11.- Tecnología involucrada en el proceso, se indican los servidores que se utilizan para las fases del ciclo de vida de la información de la ARCERNNR, objeto del presente estudio

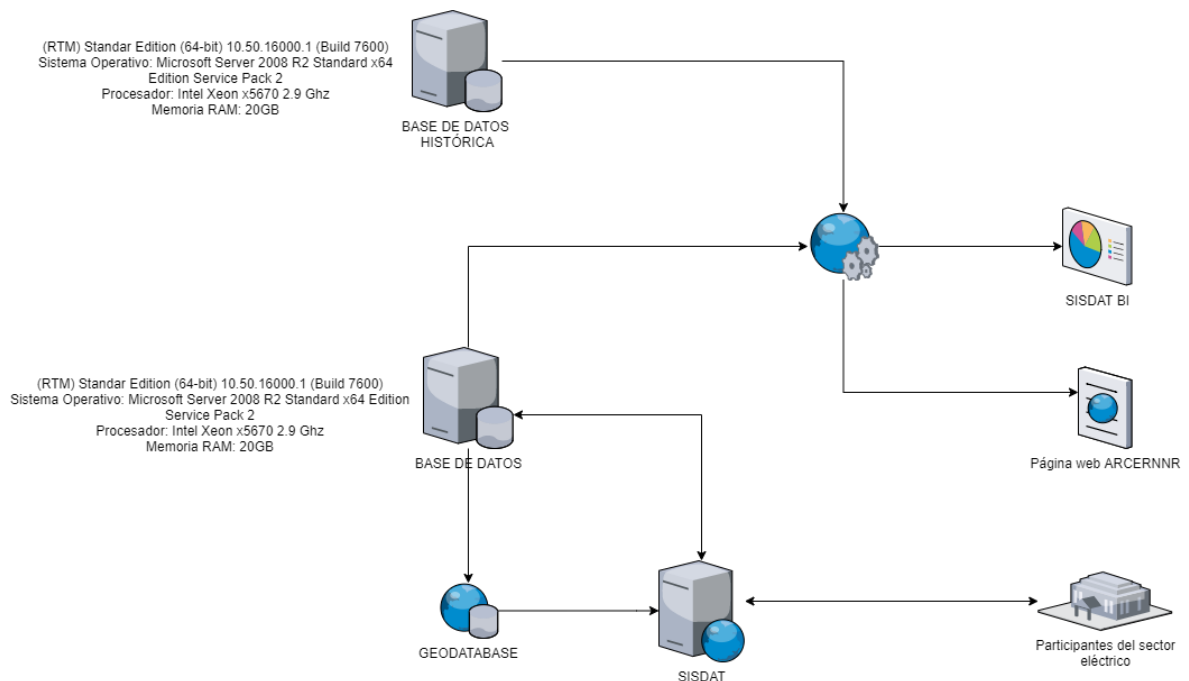


Figura 11.- Tecnología involucrada en el proceso

### Comprendiendo los procesos relevantes

La Agencia cuenta con un catálogo de procesos, conforme las atribuciones que en el aspecto técnico no sufrieron ningún cambio por la fusión, ya que se encuentran sustentadas en la LOSPEE. El catálogo ubica a la gestión de la información estadística del sector eléctrico como un subproceso de la gestión de estudios e información del sector eléctrico, como se muestra en la Figura 12.- Procesos de la ARCERNNR.

Mediante el Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano, aprobado en octubre de 2020, se describen las actividades que se realiza en el subproceso seleccionado como relevante para los problemas de la DQ.

CATÁLOGO DE PROCESOS DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Código: GGPGE.GPSCCC.01.FO.06

Acta de Probación Nro. 0001

TIPO DE PROCESO	MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO
	Gestión Técnica de Regulación y Control Eléctrico	Gestión de Regulación Técnica del Sector Eléctrico	Gestión Regulatoria de Generación y Transmisión
			Gestión Regulatoria de Transacciones Internacionales
			Gestión Regulatoria de las Transacciones de Electricidad en el ámbito nacional
			Gestión Regulatoria de Distribución y Comercialización
		Gestión de Regulación Económica y Tarifas del Sector Eléctrico	Gestión Regulatoria de Alumbrado Público y Servicio de Carga de Vehículos Eléctricos
			Gestión Regulatoria Económica de Generación y/o Transmisión
			Gestión Regulatoria Económica de Distribución y/o Comercialización
			Gestión Regulatoria Económica del Servicio de Alumbrado Público General
		Gestión de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Gestión Regulatoria Económica del Servicio de Carga de Vehículos Eléctricos
			Gestión Regulatoria Económica del Diseño Tarifario
			Gestión de estudios técnicos para la generación y transmisión de electricidad
			Gestión del sistema único de información estadística del sector eléctrico
		Gestión de Control de la Generación del Sector Eléctrico	Gestión de la información estadística del sector eléctrico
			Gestión de la información geográfica del sector eléctrico
			Gestión de innovación y desarrollo de los servicios que regula y controla la Agencia
			Gestión de control de cumplimiento normativo y obligaciones constantes en los títulos habilitantes de proyectos de generación y autogeneración del servicio público de energía eléctrica
	Gestión de control de cumplimiento normativo y obligaciones constantes en los títulos habilitantes de centrales de generación y autogeneración del servicio público de energía eléctrica		
	Gestión para la observancia al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al sector eléctrico y de las obligaciones socio-ambientales determinadas en los títulos habilitantes, en el ámbito de la construcción de proyectos y operación centrales de generación y autogeneración del servicio público de energía eléctrica en operación.		
	Gestión de control económico financiero a proyectos y centrales de generación y autogeneración del servicio público		

Figura 12.- Procesos de la ARCERNNR

### Comprendiendo las personas y organizaciones relevantes

Todos los roles involucrados en el Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano se encuentran detallados en la Tabla 28.- Personas y organizaciones.

Tabla 28.- Personas y organizaciones

Organización	Grupo - Equipo	Roles
ARCERNNR	Dirección Ejecutiva	Director
	Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico	Coordinador
	Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Director
		Responsable de la unidad de estadística
	Especialista/Analista Técnico de la GIEG	

		Responsable de coordinación de actividades de la GIEG
		Asistente de la DEISE
		Analista/Técnico Administrativo de la GIEG
		Especialista/Analista de Sistemas de la GIEG
	<b>Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación</b>	Director
		Especialista/Analista de la DTIC
		Administrador de Base de Datos *
		Responsable de la gestión de administración de servicios y componentes *

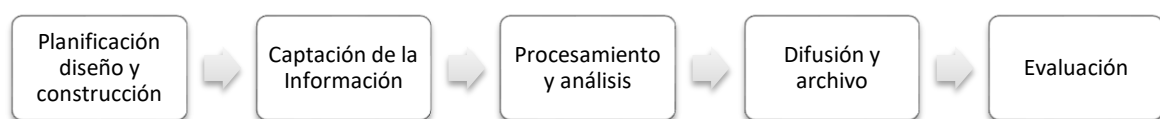
Del análisis se determina que el alcance del procedimiento de la DEISE no considera las actividades relacionadas con la DQ por parte de la DTIC, por lo que se añaden los roles necesarios (\*) con la intención de no perder de vista su involucramiento con los problemas de la DQ.

### Definiendo el ciclo de vida de la información

En la Figura 13.- Fases del Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano se describen las cinco fases que se utilizan para la gestión de la información en la DEISE.

El ciclo de vida de la información completo se lo puede analizar desde la estructura POSMAD [3], como se muestra en la Tabla 29.- POSMAD de la operación estadística, aquí ya se encuentran oportunidades de mejora respecto al alcance de cada fase, ya que las actividades almacenar y compartir; y, la de desechar no son descritas en el procedimiento de la DEISE. Esto no quiere decir que las actividades no sean realizadas, pero la falta de formalidad puede generar inconsistencia en el proceso a lo largo del tiempo, o las estrategias de mejora no pueden ser plateadas adecuadamente por los involucrados.

Lo descrito se puede corroborar en el flujo de actividades de las cinco fases de la operación estadística que se encuentran en los Anexos del I al V.



**Figura 13.- Fases del Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano**



**Tabla 29.- POSMAD de la operación estadística**

<b>POSMAD</b>	<b>Planear</b>	<b>Obtener</b>	<b>Almacenar y compartir</b>	<b>Mantener</b>	<b>Aplicar</b>	<b>Desechar</b>
Fase 1: Planificación, diseño y construcción	X					
Fase 2: Captación de la Información		X				
Fase 3: Procesamiento y análisis				X		
Fase 4: Difusión y archivo				X	X	
Fase 5: Evaluación						

### **Diseñando un plan de captura y evaluación de datos**

El alcance del proyecto no incluye la ejecución del paso 3 de la metodología utilizada, por lo que no es necesario definir un plan de captura y evaluación de datos.

### **3.3. Evaluar el impacto del negocio**

Para evaluar el impacto del negocio respecto a la DQ, se procede con la recopilación de evidencia conforme sugiere la metodología [3]. En la Tabla 30.- Lista de entrevistados , se detallan las áreas y cargos involucrados en este paso.

**Tabla 30.- Lista de entrevistados**

<b>Nro.</b>	<b>Área</b>	<b>Cargo</b>	<b>Subproceso</b>
1	DEISE	Profesional	Gestión de la información estadística del sector eléctrico
2	DEISE	Analista de Estudios Eléctricos y Energéticos	Gestión de la información estadística del sector eléctrico
3	DEISE	Especialista de Estudios Eléctricos y Energéticos	Gestión de la información estadística del sector eléctrico
4	DEISE	Especialista de Información Estadística y Geográfica	Gestión de la información geográfica del sector eléctrico
5	DEISE	Profesional 1	Gestión de la información estadística del sector eléctrico
6	DEISE	Analista de Tecnologías de la Información 2	Gestión de la información estadística del sector eléctrico

7	DEISE	Analista de Información Estadística y Geográfica	Gestión de la información geográfica del sector eléctrico
8	DCDCSE	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización	Gestión de Control Económica Financiera de los Recursos Asignados para la Operación y Comercialización del Servicio Público de Energía Eléctrica

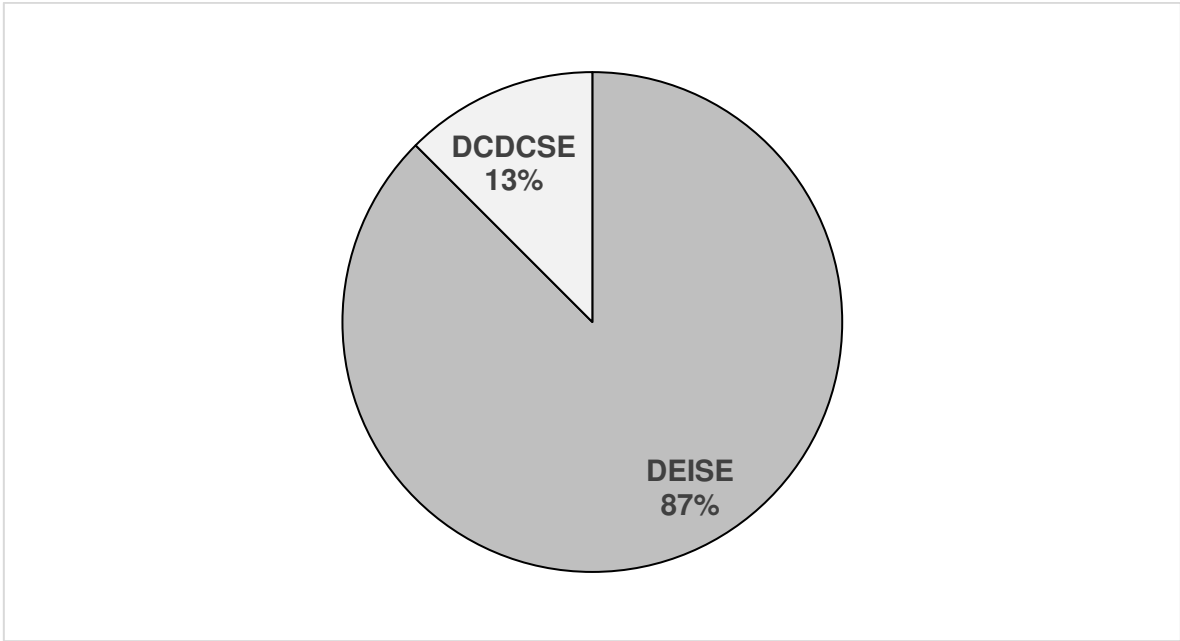
Luego de entrevistar a todo el personal de la DEISE involucrado con la producción de información geográfica y estadística, se precisa la necesidad de crear un punto de control con personal de otra área de la misma Agencia que, por sus actividades, es un cliente de la información. Por lo indicado, se entrevista personal de la Dirección de Control de la Distribución y Comercialización del Sector Eléctrico. En la Figura 14.- Cobertura de entrevistados por área, se verifica en porcentaje como el punto de control supera el 10% de la muestra analizada.

Se resalta que durante el análisis no es posible mapear los cargos del personal de la DEISE con los roles descritos en el procedimiento, ya que no se utiliza la misma nomenclatura descrita en la Tabla 28.- Personas y organizaciones.

### **Anécdotas**

A través de las entrevistas se obtuvieron las anécdotas que describen, de forma general, problemas adicionales relacionados con el nivel de la DQ en la Agencia. Por motivos de confidencialidad, no se presentan en este documento las entrevistas originales, los nombres de los entrevistados ni sus datos de contacto.

Para una mejor comprensión de este paso, en el Anexo VI se listan los formularios que el sistema SISDAT gestiona con los participantes del sector eléctrico.



**Figura 14.-** Cobertura de entrevistados por área

A continuación, se detallan todas las novedades encontradas luego de las entrevistas con la muestra indicada. El impacto se define entre Relevante o No relevante, para obtener una priorización inicial de los problemas de la DQ.

Por motivos de seguridad de la información, se elimina el detalle de los escenarios de las tablas 32 al 41; considerando que describen procesos internos críticos de validación de datos, que son gestionados por las áreas técnicas de la ARCERNNR que colaboraron en el presente proyecto. A manera de ejemplo, se mantiene el escenario de la tabla 31.

**Tabla 31.- Anécdota AN-001**

<b>Título del problema encontrado: Errores en la compilación de datos</b>	Código: AN-001
Datos: Información de infraestructura	Personas: Técnicos de la DEISE
Proceso: Fase 3 Procesamiento y análisis	Tecnología: Excel
<p>Escenario:</p> <p>Para toda la información recibida en la captación de la información, la DEISE realiza validaciones de la coherencia de los datos hasta por seis ocasiones en la fase de procesamiento y análisis, incluyendo revisión del técnico y revisión de pares en el área.</p> <p>Los datos de infraestructura se analizan contra información histórica en Excel para comprobar que estadísticamente es correcta.</p> <p>La frecuencia de revisión es trimestral; y, en promedio se encuentran 30 novedades, de las cuáles se puede estimar que 20 son verdaderos cambios en la infraestructura y 10 corresponden a un error. Es decir, aproximadamente un 33% de las veces se encuentran problemas con la DQ.</p> <p>Aún luego de la completar la Fase 3 del proceso, se pueden encontrar errores en la información que son mínimos.</p>	

Impacto (cuantificar de ser posible): No es relevante
Recomendaciones iniciales: Automatizar procesos de validación de datos que permitan alertar de forma temprana para evitar los intensos procesos de validación
Notificado por: Profesional de la DEISE

**Tabla 32.- Anécdota AN-002**

<b>Título del problema encontrado: Errores en los datos de catastro</b>	Código: AN-002
Datos: TRA-210	Personas: Empresas de distribución
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT
Escenario:  <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): No relevante	
Recomendaciones iniciales: Interoperabilidad de SISDAT con los sistemas comerciales de las empresas de distribución.	
Notificado por: Analista de Estudios Eléctricos y Energéticos	

**Tabla 33.- Anécdota AN-003**

<b>Título del problema encontrado: Información complementaria que sustenta cambios no se registra en el sistema</b>	Código: AN-003
Datos: No aplica	Personas: Empresas de distribución
Proceso: Fase 3 Procesamiento y análisis	Tecnología: SISDAT
Escenario:  <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): No relevante para la DEISE	
Recomendaciones iniciales: Ninguna	
Notificado por: Analista de Estudios Eléctricos y Energéticos	

**Tabla 34.- Anécdota AN-004**

<b>Título del problema encontrado: Alteración de datos para evitar validaciones</b>	Código: AN-004
---	----------------

Datos: Formulario TRA-010	Personas: Empresas de distribución
Proceso: Fase 3 Procesamiento y análisis	Tecnología: SISDAT
Escenario: <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): No relevante	
Recomendaciones iniciales: No existen	
Notificado por: Especialista de Estudios Eléctricos y Energéticos	

**Tabla 35.- Anécdota AN-005**

<b>Título del problema encontrado: Errores en la estandarización de datos</b>	Código: AN-005
Datos: Formulario TRA-010	Personas: Empresas de Distribución
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT
Escenario: <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Agregar una validación en el SISDAT que no permita esta diferencia de unidades o alerte al usuario al respecto. Actualmente se instruye a los participantes respecto a este problema en el taller anual que realiza el equipo de la DEISE.	
Notificado por: Especialista de Estudios Eléctricos y Energéticos	

**Tabla 36.- Anécdota AN-006**

<b>Título del problema encontrado: Errores en la definición geográfica de las áreas de concesión</b>	Código: AN-006
Datos: Datos georreferenciados	Personas: Empresas de Distribución
Proceso: Fase 3 Procesamiento y análisis	Tecnología: SISDAT - ArcGIS
Escenario: <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	

Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante
Recomendaciones iniciales: Mejorar el proceso de minería de datos
Notificado por: Especialista de Información Estadística y Geográfica

**Tabla 37.- Anécdota AN-007**

<b>Título del problema encontrado: Errores en la asignación del código CIU</b>	Código: AN-007
Datos: Formulario TRA-210	Personas: Empresas de Distribución
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT
Escenario:  <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Capacitar respecto al ámbito de aplicación del código CIU	
Notificado por: Profesional 1	

**Tabla 38.- Anécdota AN-008**

<b>Título del problema encontrado: La base cartográfica del país no tiene una desagregación a nivel de parroquias</b>	Código: AN-008
Datos: Datos georreferenciados	Personas: Participantes del sector
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT - ArcGIS
Escenario:  <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Sin recomendaciones	
Notificado por: Analista de Información Estadística y Geográfica	

**Tabla 39.- Anécdota AN-009**

<b>Título del problema encontrado: Falta de un balance energético en dólares</b>	Código: AN-009
Datos: Balance Energético	Personas: DEISE
Proceso: Fase 3 Procesamiento y análisis	Tecnología: SISDAT
Escenario:  <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Sin recomendaciones	
Notificado por: Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización	

**Tabla 40.- Anécdota AN-010**

<b>Título del problema encontrado: Falta de detalle en el catastro de clientes regulados</b>	Código: AN-010
Datos: TRA-210	Personas: DEISE
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT
Escenario: <i>Eliminado por seguridad de la información</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Registrar la refacturación por cada línea	
Notificado por: Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización	

**Tabla 41.- Anécdota AN-011**

<b>Título del problema encontrado: Registros con letras en lugar de números</b>	Código: AN-011
Datos: TRA-210	Personas: DEISE
Proceso: Fase 2 Captación de la información	Tecnología: SISDAT
Escenario: <i>Eliminado por seguridad de la información.</i>	
Impacto (cuantificar de ser posible): Relevante	
Recomendaciones iniciales: Para el control de tarifas, es preferible recolectar la información sin validaciones	
Notificado por: Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización	

De las anécdotas analizadas, los entrevistados consideran al 63.63% de éstas como relevantes, cabe señalar que para aquellas definidas como no relevantes desde el punto de vista del entrevistado es necesario analizar su impacto desde el punto de vista del resto de interesados del proyecto.

### Usos de la Información

La importancia de la información se sustenta en la Tabla 42.- Inventario de usos actuales de la información y Tabla 43.- Inventario de usos futuros de la información, donde las entidades interesadas en esta información identificadas durante las entrevistas superan a mil usuarios.

**Tabla 42.- Inventario de usos actuales de la información**

Nro.	Descripción	Número de usuarios (entidades)	Reportado por
1	Reporte de potencia de generadores	5	Profesional
2	Atención ciudadana	5	Profesional

3	Datos de infraestructura	5	Profesional
4	Reportes anuales para inversiones	5	Profesional
5	Reportes en general	35	Analista de Estudios Eléctricos y Energéticos
6	Transacciones de generación y transmisión	20	Especialista de Estudios Eléctricos y Energéticos
7	Reportes geográficos en general	9	Especialista de Información Estadística y Geográfica
8	Reportes en general	900	Profesional 1
9	Catastro de clientes	16	Analista de Tecnologías de la Información 2
10	Inventario de datos geográficos	4	Analista de Información Estadística y Geográfica
11	Reportes de facturación	20	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización
12	Reportes de clientes	20	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización
13	Consumos de energía	20	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización
14	Reportes de cartera, energía comprada y energía vendida	20	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización
<b>TOTAL</b>		<b>1084</b>	

**Tabla 43.- Inventario de usos futuros de la información**

<b>Nro.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Número de Usuarios (entidades)</b>	<b>Reportado por</b>
1	Inventario de los elementos distribuidos	5	Profesional
2	Redes de Telecomunicaciones	5	Profesional
3	Medidores inteligentes	5	Profesional
4	Reportes con código CIU	10	Analista de Estudios Eléctricos y Energéticos
5	Geoportal	10	Especialista de Información Estadística y Geográfica
6	Reportes de detalle de la facturación y recaudación	10	Analista de Control Económico Financiero de la Distribución y Comercialización
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	



## **Análisis de profundidad impacto del negocio**

Para definir el nivel de impacto en el negocio se aplica la técnica de los cinco porque, para ahondar en las causas reales de los problemas de la DQ.

En la Tabla 44.- Cinco "porqué" AN-001 se confirma que las validaciones a la información de infraestructura son extensas, periódicas y ejecutadas por varios recursos de la DEISE. No existen procesos automatizados o herramientas de inteligencia de negocios en la Agencia para realizar estos análisis y las observaciones que sustenten cualquier cambio quedan por fuera del sistema.

Así mismo, en la Tabla 45.- Cinco "porqué" AN-002 se insiste en el registro externo de datos atípicos. Algunos consumidores de información se pueden ver afectados por la falta de DQ en información con el mínimo valor de granularidad (cédula o RUC).

Respecto a la anécdota AN-003, ésta redundante en un tema analizado en las dos anécdotas anteriores por lo que no se requiere repetir la técnica de los cinco "porque".

**Tabla 44.- Cinco "porqué" AN-001**

	<b>Título del problema encontrado</b>	<b>Errores en la compilación de datos</b>	Código: AN-001
5 preguntas que analizan el impacto	<b>1. ¿Cómo afectan estos errores al negocio?</b>	El objetivo principal es que no queden dudas que la información que proporciona la Agencia es correcta y válida, cualquiera sea el fin para la que se la utilice	
	<b>2. ¿Cuál es el impacto?</b>	Para el caso de la información de infraestructura su impacto no es relevante debido a que los cambios de en la información se presentan a largo plazo.	
	<b>3. ¿Los procesos de validación se registran en la base de datos?</b>	Todas las validaciones se realizan fuera del sistema porque únicamente el coordinador SISDAT puede hacer ajustes a los datos, en el caso que se encuentren errores en la información reportada.	
	<b>4. ¿Qué procesos de validación utilizan?</b>	Procesos de tendencias o estadísticas, utilizando la información histórica disponible.	
	<b>5. ¿En qué tipo de usuarios se concentran la mayor cantidad de validaciones?</b>	Las empresas pequeñas son las que requieren mayor tiempo de validaciones. Es netamente un esfuerzo operativo que si no se realiza en la empresa se debe realizar en la Agencia para asegurar la veracidad de los datos.	

**Tabla 45.- Cinco "porqué" AN-002**

	<b>Título del problema encontrado</b>	<b>Errores en los datos de catastro</b>	Código: AN-002
5	<b>1. ¿El catastro tiene información crítica?</b>	La información de facturación y recaudación es de alta criticidad ya que son temas económicos.	

	<p><b>2. ¿Si los datos son erróneos que procesos pueden ser afectados?</b></p>	<p>El control depende de los datos que se tienen disponibles, si tienen errores los esfuerzos se concentran en empresas que no lo requieren, finalmente se afecta al estudio de costos lo que daría como resultado errores en las tarifas del sector eléctrico.</p> <p>En última instancia se pueden iniciar procesos sancionatorios contra empresas a partir de información errónea, generando un reproceso de un flujo extenso ya que involucra aspectos técnicos, legales y administrativos.</p>
	<p><b>3. ¿Los procesos de validación se registran en la base de datos?</b></p>	<p>Las consultas sobre datos atípicos se hacen externamente al sistema.</p>
	<p><b>4. ¿Cuál es el impacto de los datos erróneos?</b></p>	<p>En secuencia de ejecución: tiempo y esfuerzo para la corrección, multas a las empresas a través de sanciones; y, finalmente pueden provocar rectificaciones de la información oficialmente emitida que sirve para la toma de decisiones respecto a inversiones en el sector.</p> <p>El proceso de validación es tan amplio que es muy raro llegar a una rectificación.</p>
	<p><b>5. ¿La granularidad de la información es adecuada para la toma de decisiones?</b></p>	<p>Los reportes que presenta la DEISE generalmente no se desagregan a nivel de ciudadano, el menor que se registra en el sistema. Otros consumidores de información como el BCE o el SRI si requieren validar sus datos por cédula, pero las validaciones actuales del sistema y las manuales no se ocupan de depurar estos datos, por lo que existen inconsistencias.</p>

La Tabla 46.- Cinco "porqué" AN-004 define una característica importante para la DQ, no es posible conocer o determinar todos los usos de la información por lo que el nivel de la DQ se establece a través de la experiencia del personal de la DEISE. La relevancia de la información es tan grande que no es posible cuantificar a cabalidad los efectos negativos que ocasionarían datos erróneos. También cabe resaltar que son las mismas validaciones que obligan a manipular los datos, lo cual es contradictorio porque fueron diseñadas para evitar la carga de datos erróneos.

**Tabla 46.- Cinco "porqué" AN-004**

	<p><b>Título del problema encontrado</b></p>	<p><b>Alteración de datos para evitar validaciones</b></p>	<p>Código: AN-004</p>
<p>5 preguntas que analizan el impacto</p>	<p><b>1. ¿Tiene impacto en el negocio?</b></p>	<p>Toda la información del sistema sirve para cumplir la razón de ser de la Agencia, de esta se desprenden estudios que son base para las nuevas regulaciones y fundamentalmente sirve para la toma de decisiones.</p>	
	<p><b>2. ¿Cuáles son los procesos clave en la gestión de la información?</b></p>	<p>Las Fases 2 y 3 que se refieren a la captación y el procesamiento de la información.</p>	
	<p><b>3. ¿Existen fuentes adicionales para la validación de los datos?</b></p>	<p>La información del operador nacional y la información geográfica centralizada sirven para validar ciertos datos. Existe aún información que requiere un control más detallado en campo por parte del área correspondiente.</p>	
	<p><b>4. ¿Adicional a la fase 3, que otros medios</b></p>	<p>Existe una encuesta de satisfacción a los usuarios de la información, aun así no existe total control de quien usa la</p>	

	<b>tienen para asegurar la DQ?</b>	información o si obtuvieron todos los datos esperados con una buena DQ.
	<b>5. ¿Qué datos son los más expuestos a errores?</b>	Los transaccionales por la cantidad y las validaciones, a pesar de que cubren de algunos errores, siempre la falla humana o la necesidad de cumplir con los plazos generan manipulación de los datos.

**Tabla 47.- Cinco "porqué" AN-005**

	<b>Título del problema encontrado</b>	<b>Errores en la estandarización de datos</b>	Código: AN-005
<b>5 preguntas que analizan el impacto</b>	<b>1. ¿Desde hace cuánto se usa el sistema para la recolección de datos?</b>	Con un proceso establecido desde el año 2009.	
	<b>2. ¿Las validaciones permiten total control de los datos?</b>	No es posible validar todos los campos al nivel que se necesita, pero aún existen posibilidades de mejora con algunas validaciones que se pueden incorporar.  Adicional el proceso llamado Minería de Datos, permite corregir datos adicionales con análisis históricos.	
	<b>3. ¿Los productos de la Agencia como se afectan por los errores?</b>	En el caso de los estudios eléctricos, tendrían inconsistencias y probablemente pierdan su validez. Hay que tomar en cuenta que la elaboración de los estudios requiere de un tiempo considerable para su ejecución. Si se basan en datos no válidos sería tanto como desechar el esfuerzo realizado.	
	<b>4. ¿Qué métodos se usan para evitar estos esfuerzos en vano?</b>	Las publicaciones de estadística tienen un tiempo de madurez bastante amplio ya que se invierte en su validación. Los datos no son publicados inmediatamente luego de ser receptados.	
	<b>5. ¿Cuál sería el impacto más grande por usar datos no validados?</b>	El sector y por ende la ciudadanía se vería directamente afectada porque la toma de decisiones sería a ciegas.	

Luego de los análisis realizados los participantes concluyen que el impacto en el negocio de una baja DQ es crítico, ya que la información permite tomar de decisiones a nivel nacional sobre inversiones, sobre el cobro de tarifas eléctricas a la ciudadanía, siendo esto el mayor impacto ya que existen cinco millones de abonados aproximadamente que se verían afectados por una mala toma de decisiones.

Con el análisis de las anécdotas se definen los problemas de la DQ:

- **Problema 1:** La información registrada en el catastro no presenta nivel de calidad de datos requerido por usuarios internos o externos de la agencia.
- **Problema 2:** El procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano no cuenta con un alcance transversal a la institución.

- **Problema 3:** El ciclo de vida de los datos de la agencia y el modelo de datos organizacional no han sido definidos, por lo cual no pueden ser mejorados.

### **3.4. Identificando las causas raíz**

Con el objeto de enfocar el plan de mejoras en las causas raíz de los problemas encontrados referentes a la DQ, se procede con la aplicación de la técnica diagrama de Ishikawa con un nivel de complejidad de 6M para cada uno de los problemas encontrados, en Figura 15.- Análisis de Ishikawa problema 1, Figura 16.- Análisis de Ishikawa problema 2 y Figura 17.- Análisis de Ishikawa problema 3.

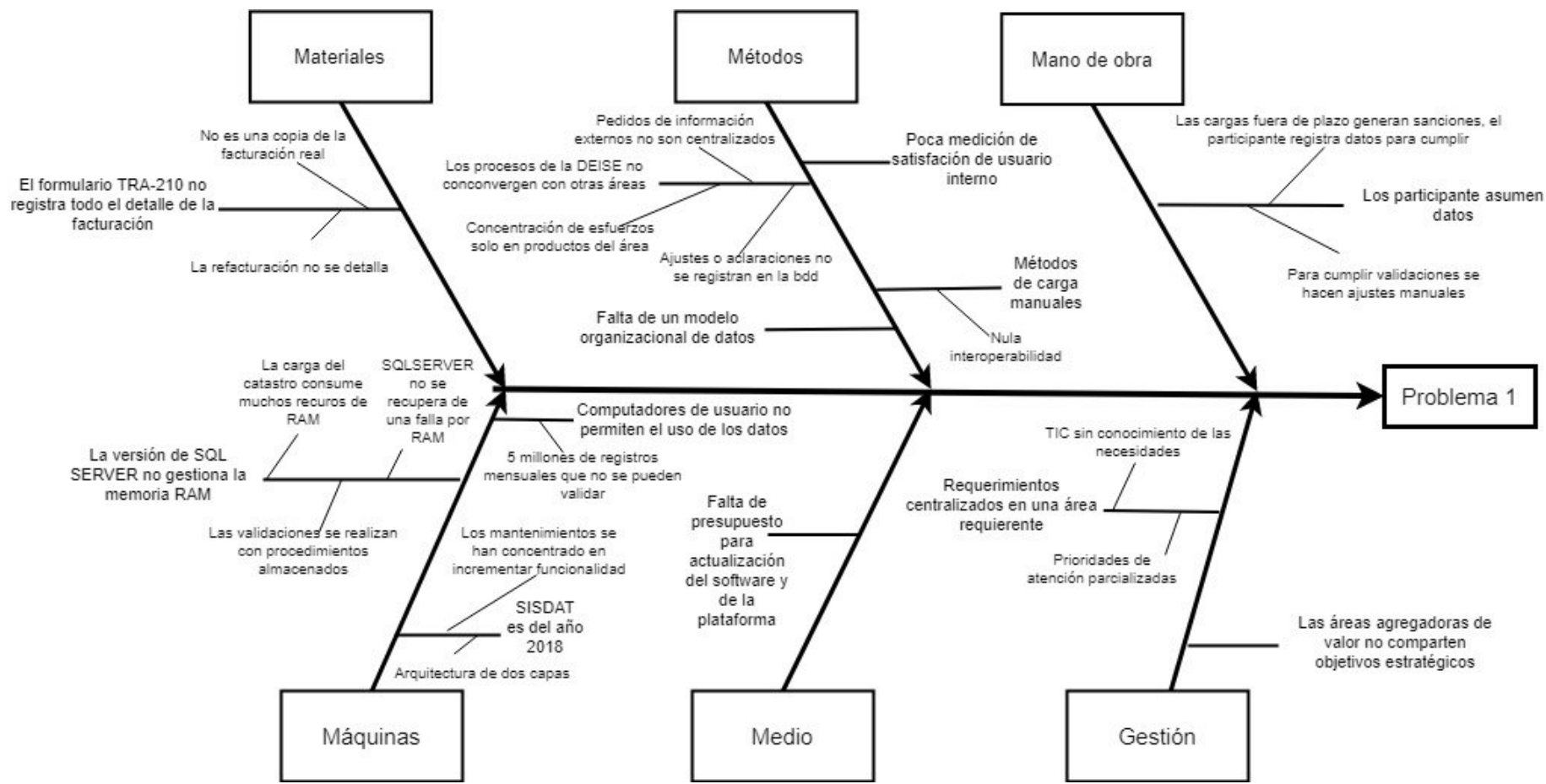


Figura 15.- Análisis de Ishikawa problema 1

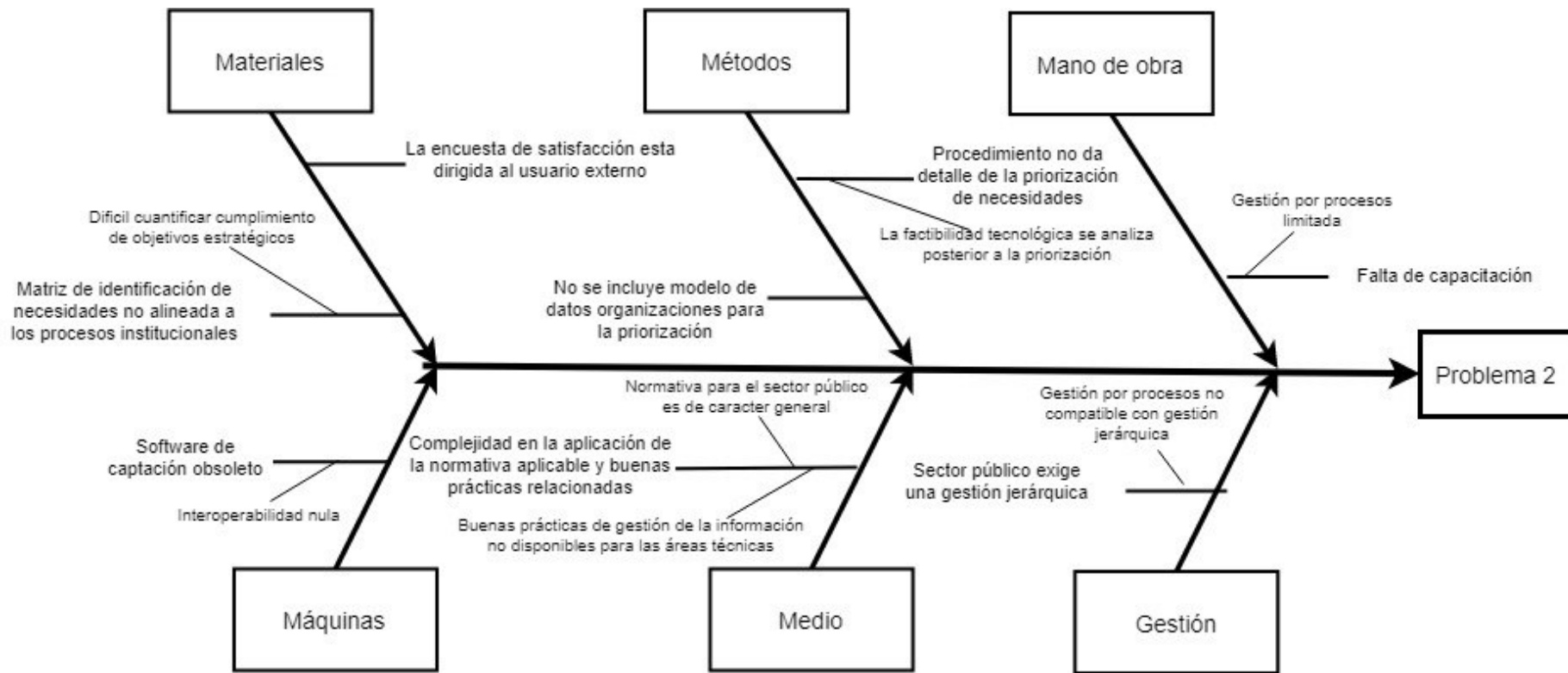


Figura 16.- Análisis de Ishikawa problema 2

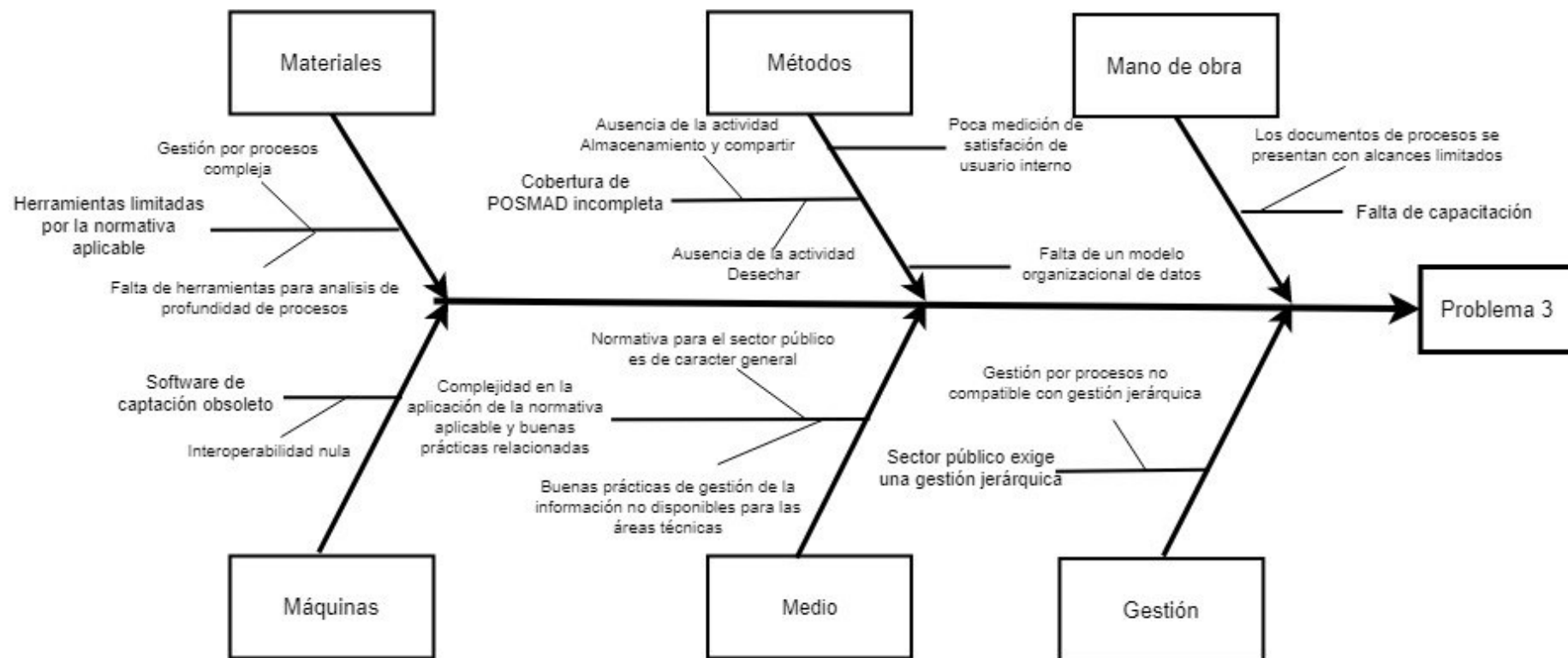


Figura 17.- Análisis de Ishikawa problema 3

### **3.5. Desarrollar el plan de mejora**

En base al análisis realizado en las secciones anteriores, se propone el siguiente plan de mejora.

#### **OBJETIVO**

Definir un plan de mejora de la gestión de calidad de datos para el Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, enfocado en el sector eléctrico.

#### **OBJETIVOS OPERATIVOS**

- Incrementar el alcance del ciclo de vida de la información MEDIANTE la implementación de un marco de trabajo en el Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano; y, la elaboración del instructivo para el levantamiento de necesidades de información con un enfoque integral de los procesos de la Agencia.
- Incrementar el conocimiento de la información que usa la ARCERNNR en sus procesos agregadores de valor MEDIANTE la implementación del Modelo de Información Organizacional de las Normas de Control Interno de la CGE en los sistemas de la Dirección de Tecnologías de la Información.
- Disminuir los fallos y las limitantes de la tecnología utilizada en el sistema SISDAT MEDIANTE la reingeniería de software para sistemas legados aplicada sobre SISDAT; y, la implementación de un DataMart de los datos del catastro de cliente regulados.

#### **PROYECTOS**

##### **PROYECTO 1: Implementación de un marco de trabajo en el Procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano**

###### **ALCANCE DEL PROYECTO:**

El proyecto persigue una alineación del proceso que gestiona la información estadística del sector eléctrico ecuatoriano, con un marco de trabajo apropiado para la gestión de la información. Inicia con un análisis del cumplimiento del ciclo de vida seleccionado para agregar en el procedimiento las actividades que se consideren necesarias; y, finalmente presentar el documento actualizado para las aprobaciones necesarias.



Posterior a la ejecución del proyecto se puede medir la necesidad de instructivos específicos para describir particularidades en el aspecto tecnológico.

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Procedimiento para la gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano actualizado, incluyendo todas las fases de la gestión de la información.

#### OBJETIVOS:

- Verificar el cumplimiento de las fases de POSMAD en el procedimiento.
- Incluir las actividades necesarias en el procedimiento para cumplir con POSMAD.
- Actualizar el procedimiento para la gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano.

#### CRITERIOS DE ÉXITO:

Alcanzar al menos un 90% de implementación de POSMAD en las actividades detalladas en el procedimiento.

#### FINALIDAD DEL PROYECTO:

Las fases del ciclo de vida de la información (POSMAD) son parte de un marco de trabajo para la calidad de la información, este permite verificar que en cada fase del uso de la información se registren todas las actividades que permitan una gestión adecuada.

Es necesario alinear el procedimiento para la gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano a POSMAD, de manera que se definan claramente las interrelaciones que existen entre los procesos y la tecnología que se utiliza, o incluso, las reglas del negocio que posibiliten la mitigación de errores o fallas en disponibilidad.

Este proyecto tiene como objetivo definir a todos los involucrados en la gestión de la información, las actividades que realizan y los riesgos existentes para comprender el flujo de trabajo con tu totalidad; y, realizar recomendaciones de mejoras concretas.

Se sugiere no centralizar el proyecto en un área técnica debido a la transversalidad de los procesos que se alimentan de la información del sector eléctrico.

#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Los datos como un activo institucional no son estáticos y requieren un tratamiento apropiado con la finalidad de mantener niveles de calidad adecuados.

Actualmente, el sistema de software que sostiene este proceso tiene fallas de disponibilidad atribuibles a su arquitectura y el tamaño de la base de datos, los cuales deben ser debidamente gestionados a través del ciclo de vida de la información. Cabe resaltar la necesidad de completar la fase Desechar de POSMAD, la cual analiza los pasos para eliminar o disponer en repositorios de archivo los datos, para mantener niveles de disponibilidad adecuados.

**PRINCIPALES INTERESADOS:**

Coordinador Técnico de Regulación y Control de Electricidad  
Director de Estudios e Información del Sector Eléctrico

**PATROCINADOR:**

Coordinador General de Planificación y Gestión Estratégica

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Dirección de Procesos, Servicios, Calidad, Cambio y Cultura Organizacional

**PROYECTO 2: Elaboración del instructivo para el levantamiento de necesidades de información con un enfoque integral de los procesos de la Agencia**

**ALCANCE DEL PROYECTO:**

El proyecto definirá un instructivo del procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano, enfocado en la actividad uno de la fase de Planificación, Diseño y Construcción para receptar necesidades de información de las áreas internas de la ARCERNNR relacionadas a los procesos de negocio.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**

Instructivo para la identificación de necesidades internas de la información del sector eléctrico ecuatoriano.

**OBJETIVOS:**

- Ampliar el alcance de la actividad de identificación de necesidades internas de información.
- Verificar que el instructivo permita que las áreas agregadoras de valor de la ARCERNNR obtengan los datos que requieren para sus actividades.
- Mantener alineadas las necesidades de información con los procesos de negocio.
- Contar con un medio de verificación de satisfacción de atención de las necesidades de información existentes dentro de la agencia.

#### CRITERIOS DE ÉXITO:

Contar con el instructivo aprobado para la identificación de necesidades internas de información.

#### FINALIDAD DEL PROYECTO:

La Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico Ecuatoriano se encarga en la Fase de Planificación, Diseño y Construcción del procedimiento para la gestión de la Operación Estadística y Geográfica del Sector Eléctrico Ecuatoriano del levantamiento de las necesidades tanto internas como externas de los usuarios de dicha información.

El proyecto definirá un instructivo que regule estas actividades de manera que se pueda asegurar un levantamiento de necesidades apegado al catálogo de procesos institucional, así como una retroalimentación efectiva de la atención de los requerimientos definidos.

Cabe destacar que en la ejecución del proyecto se deberán analizar criterios de priorización de las necesidades e impacto en la organización por falta de información.

#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Los datos como un activo institucional no son estáticos y requieren un tratamiento apropiado con la finalidad de mantener niveles de calidad adecuados.

Actualmente, el sistema de software que sostiene este proceso tiene fallas de disponibilidad atribuibles a su arquitectura y el tamaño de la base de datos, los cuales deben ser debidamente gestionados a través del ciclo de vida de la información. Cabe resaltar la necesidad de completar la fase Desechar de POSMAD, la cual analiza los pasos para eliminar o disponer en repositorios de archivo los datos, para mantener niveles de disponibilidad adecuados.

**PRINCIPALES INTERESADOS:**

Dirección de Regulación Técnica del Sector Eléctrico

Dirección de Regulación Económica y Tarifas del Sector Eléctrico

Dirección de Control de la Generación del Sector Eléctrico

Dirección de Control de la Transmisión del Sector Eléctrico

Dirección de Control de Distribución y Comercialización del Sector Eléctrico

**PATROCINADOR:**

Coordinador Técnico de Regulación y Control de Electricidad

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Director de Estudios e Información del Sector Eléctrico

**PROYECTO 3: Implementación del Modelo de Información Organizacional de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado en los procesos agregadores de valor de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables**

**ALCANCE DEL PROYECTO:**

La Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación definirá el Modelo de Información Organizacional a partir del catálogo de procesos priorizados de la agencia, en el cual constará el diccionario de datos corporativo y una alineación a los objetivos estratégicos del negocio.

Debido a la complejidad de los tres sectores que gestiona la agencia y la cantidad de información que existe al respecto, el proyecto se realizará por fases a nivel de dirección, de manera que en el mediano plazo se alcance la totalidad del modelo.

El modelo incluye el diccionario de datos corporativo con las validaciones y controles que se requieren aplicar.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**

Modelo de información organizacional de la ARCERNNR basado en un marco de trabajo estandarizado.

#### OBJETIVOS:

- Facilitar la creación, uso y compartición de la información institucional.
- Garantizar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información institucional.
- Contar con un modelo de información organizacional para los procesos agregadores de valor de la agencia.
- Comprender la gestión de los procesos institucionales desde la información que se genera para la definición apropiada de controles de seguridad.

#### CRITERIOS DE ÉXITO:

Contar con el modelo de información organizacional aprobado.

#### FINALIDAD DEL PROYECTO:

El modelo permitirá a la agencia concentrar los recursos necesarios en el mantenimiento de la información relevante para los procesos del negocio, ya que requiere actualización constante y una estrecha relación con los objetivos estratégicos de la institución. Es decir, se mantiene alineado a los aspectos que generan valor para la institución.

Finalmente, el modelo facilitará la incorporación de soluciones de software con la intención de sistematizar los procesos institucionales, brindando parámetros de priorización ajustados a los objetivos estratégicos.

#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, determinan en su literal 410-05 Modelo de información organizacional, determinan la obligación de las unidades de TI de definir el modelo.

Existen marcos de trabajo, como TOGAF que permiten la definición de una adecuada arquitectura empresarial, con el objeto de verificar que las tecnologías de la información sean realmente el soporte de los procesos de negocio.

Por lo indicado, se vuelve necesaria la definición del modelo de información organizacional de la ARCERNR, ya que es una institución netamente técnica que depende de los datos para la toma de decisiones en beneficio del país.

#### PRINCIPALES INTERESADOS:

Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico  
Coordinación Técnica de Regulación y Control Hidrocarburífero  
Coordinación Técnica de Regulación y Control Minero

PATROCINADOR:

Coordinador General de Planificación y Gestión Estratégica

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Director de Tecnologías de la Información y Comunicación

#### **PROYECTO 4: Reingeniería de software para sistemas legados aplicada sobre SISDAT**

ALCANCE DEL PROYECTO:

El proyecto incluye dos etapas: la primera se encargará de definir los métodos y herramientas; así como también de la realización del estudio y análisis del sistema, con la recolección de la evidencia necesaria para la reingeniería.

En la segunda etapa se elaborará la guía de la reingeniería, que dependiendo del análisis puede incluir ingeniería inversa, reestructuración de código, reestructuración de datos, entre otras.

Dentro del alcance se espera analizar todos los puntos que limitan tecnológicamente al cumplimiento de los objetivos institucionales.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El sistema SISDAT 2.0, con una arquitectura de software actualizada que atienda en niveles de calidad adecuados las necesidades institucionales.

OBJETIVOS:

- Analizar los problemas relacionados con la arquitectura de software del sistema SISDAT.
- Realizar una reingeniería del sistema que permita solventar los problemas encontrados.

- Contar con una herramienta acorde a las necesidades del sector eléctrico ecuatoriano.

#### CRITERIOS DE ÉXITO:

SISDAT 2.0 instalado y en funcionamiento.

#### FINALIDAD DEL PROYECTO:

El sistema SISDAT 2.0 ayudará a la ARCERNNR a contar con una herramienta adecuada de captura y almacenamiento de información del sector eléctrico, sobre una arquitectura moderna y apta para la gestión de una gran cantidad de datos.

El análisis de reingeniería determinará los medios más eficientes para la gestión adecuada de la información, para que los reportes de información de gran volumen (catastro de clientes regulados) se encuentren disponibles para todas las áreas que los requieran.

#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

En la fase 1 del procedimiento para la gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano, se define como actividad un reporte de la disponibilidad del sistema, el cual permite validar si los retrasos de entrega de información de los agentes corresponden a errores atribuibles al sistema. Los participantes del sector eléctrico deben regirse a un plan de entrega de la información, el cual de no ser cumplido genera sanciones para los participantes.

Es una necesidad institucional mantener altos los niveles de disponibilidad del SISDAT, evitando así que los participantes tengan inconvenientes al momento de la carga. Debido al tamaño de la información que se registra; y, a una arquitectura de software definida en el año 2008, existen indisponibilidades que afectan el normal desenvolvimiento de las áreas involucradas en los procesos que gestiona el sistema.

Adicionalmente, estas limitantes no permiten que el incluya nuevas funcionalidades requeridas por varias Direcciones de la Agencia, ya que incrementar el volumen de datos podría exponer al sistema a más riesgos de lo que actualmente existen.

#### PRINCIPALES INTERESADOS:

Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico

PATROCINADOR:

Coordinador General de Planificación y Gestión Estratégica

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Director de Tecnologías de la Información y Comunicación

### **PROYECTO 5: Implementación de un DataMart de los datos del catastro de cliente regulados**

ALCANCE DEL PROYECTO:

El proyecto incluye el análisis de la base de datos SISDATDATACATASTRO tanto en su versión en producción, así como el archivo histórico, que contiene datos del catastro de clientes regulados (TRA-210) del sistema SISDAT, con el objetivo de definir un datamart para la consulta de datos con un nivel de granularidad útil para todas las áreas interesadas en esta información.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El datamart del catastro estará orientado a la reportería y toma de decisiones de la información del catastro de clientes regulados.

OBJETIVOS:

- Analizar la base de datos del catastro de clientes regulados.
- Diseñar un modelo de datos que permita la gestión adecuada de la información del catastro.
- Implementar el Datamart del catastro en los servidores de la ARCERNNR.

CRITERIOS DE ÉXITO:

Obtener reportes de baja granularidad del catastro de cliente regulados.

FINALIDAD DEL PROYECTO:

La ARCERNNR requiere contar con una reportería adecuada que permita la toma de decisiones, de estas necesidades de información se resalta el control tarifario, el cual exige un nivel de granularidad de los datos muy detallado. Esto permitiría realizar un seguimiento de la aplicación del pliego tarifario para determinar si existen incumplimientos por parte de las empresas de distribución.



#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

La Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica faculta a la actual ARCERNNR a control a las empresas eléctricas en lo referente al cumplimiento de la normativa. El control tarifario requiere acceder a la información de cada uno de los suministros de energía eléctrica para la verificación del pliego tarifario. Actualmente existen más de cinco millones de abonados.

La cantidad de información que mensualmente se registra en el sistema, acompañado de las limitantes tecnológicas de los equipos de usuarios, imposibilita actualmente a la realización de estos reportes de forma continua.

Un datamart permitiría el acceso ágil a los datos, facilitando el trabajo de las áreas agregadoras de valor del sector eléctrico.

#### PRINCIPALES INTERESADOS:

Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico

#### PATROCINADOR:

Coordinador General de Planificación y Gestión Estratégica

#### DIRECTOR DEL PROYECTO:

Director de Tecnologías de la Información y Comunicación

## INDICADORES

**Tabla 48** .- Indicadores del plan de mejoras

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia de medición</b>
Cumplimiento del plan de mejora	Porcentaje	Promedio del porcentaje de avance de los proyectos del plan	Directos de Estudios e Información del Sector Eléctrico	Trimestral

## 4. CONCLUSIONES

- El presente proyecto se enfocó en el análisis de la gestión de la calidad de datos de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, obteniendo como resultado un plan de mejoras que permita a la Agencia incrementar el nivel de la gestión de la calidad de datos.
- Considerando que la ARCERNNR es una entidad del sector público, con un entorno particular, la definición de la necesidad y el enfoque empresarial de la Agencia permitió entender la problemática relacionada al nivel de calidad de los datos para el planteamiento adecuado del proyecto mediante el plan del proyecto.
- Para el análisis del entorno de la información, se utilizó como base el procedimiento para la gestión de la operación estadística y geográfica del sector eléctrico ecuatoriano, aprobado por la Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico, el cual describe las fases involucradas en la producción de la información estadística. Como resultado del análisis, se comprende el ciclo de vida de la información a la interna de la Agencia, el cual no cumple con todas las actividades propuestas en POSMAD.
- En el levantamiento de las evidencias a través de las anécdotas con el personal de la Agencia, se logró evaluar el impacto del negocio del estado actual de la calidad de datos, el cual tiene un nivel de criticidad alto principalmente por el tipo de toma de decisiones que son de carácter nacional y en beneficio de todos los abonados del servicio público de energía eléctrica, así como también de sus familias. Concluyendo este paso se agrupan las evidencias en problemas específicos que afecta a la DQ de la Agencia.
- Respecto a los problemas detectados por el INEC, en su evaluación periódica para el proceso de certificación, cabe destacar que, si bien es cierto, los problemas reportados generan inconvenientes en la precisión o integridad, se detectaron fallas adicionales de calidad en las dimensiones de credibilidad o disponibilidad, que afectan a otras áreas internas de la Agencia que consumen estos datos. Tomando en cuenta, que la calidad persigue generar valor a la organización, se priorizaron los problemas detectados para finalmente determinar que existen posibilidades de mejora en el procedimiento relacionado a la gestión de datos de la Agencia.
- El plan de mejoras se concentra en tres aspectos fundamentales para la calidad: mejora de los procesos, definición del modelo de información organizacional; y, ajustes a la tecnología involucrada. Resultado de lo cual se plantean cinco proyectos para la mejora de la gestión de la calidad de datos de la Agencia.

- La calidad está estrechamente ligada a los objetivos de una empresa, por lo que el presente proyecto analizó, desde el aspecto del negocio, los datos y su aporte directo a los procesos agregadores de valor. Dado que los objetivos empresariales dependen de la realidad de la empresa, se sugiere un constante análisis para mantener o mejorar la calidad de sus datos a través del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Information Resources Management Association, *Cognitive Analytics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global, 2020.
- [2] A. Vetrò, L. Canova, M. Torchiano, C. O. Minotas, R. Iemma y F. Morando, «Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data,» *Government Information Quarterly*, vol. 33, nº 2, pp. 325-337, 2016.
- [3] D. McGilvray, *Executing Data Quality Projects*, 2008.
- [4] A. Haug, F. Zachariassen y D. Van Liempd, «The cost of poor data quality,» *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 4, nº 2, pp. 168-193, 2011.
- [5] C. Batini y M. Scannapieca, *Data quality : concepts, methodologies and techniques*, 206.
- [6] J. Tepandi, M. Lauk, J. Linros, P. Raspel, G. Piho, I. Pappel y D. Draheim, «The data quality framework for the Estonian public sector and its evaluation: Establishing a systematic process-oriented viewpoint on cross-organizational data quality,» *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 10680 LNCS, p. 26, 2011.
- [7] El Comercio, «¿Cómo evaluar el impacto del covid-19 con más de seis cambios en las cifras? Por tercera vez volvió a bajar el número de casos,» 11 05 2020. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/actualidad/impacto-covid19-cifras-contagios-ecuador.html>. [Último acceso: 20 05 2020].
- [8] Banco Mundial, «Indicadores del desarrollo mundial,» Washington, DC., 2000.
- [9] ARCONEL, «Agencia de Regulacion y Control de Electricidad,» [En línea]. Available: <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/>. [Último acceso: 20 abril 2020].
- [10] Asamblea Legislativa, *Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica*, Quito, 2015.
- [11] Consejo Supremo de Gobierno, *Ley de Estadística*, Reformada año 2009 ed., Quito, 1976.
- [12] Instituto Ecuatoriano de Normalización y Censos INEC, *Norma Técnica del Sistema de Certificación de la Calidad de las Operaciones Estadísticas*, Quito, 2014.
- [13] Instituto Nacional de Estadística y Censos, *Modelo de Producción Estadística 2016*, Quito, 2016.

- [14] ISACA, Introducción y metodología COBIT 2019, 2018.
- [15] AXELOS, ITIL Foundation, ITIL 4, 1st ed., vol. 43, Londres, 2019.
- [16] B. Aquilani, C. Silvestri, A. Ruggieri y C. Gatti, «A systematic literature review on total quality management critical success factors and the identification of new avenues of research,» *TQM Journal*, 2017.
- [17] C. Batini y P. Milano, «Methodologies for Data Quality Assessment and Improvement,» *ACM Computing Surveys*, vol. 41, nº 3, 2009.
- [18] ISO25000, «ISO/IEC 25012,» 2019. [En línea]. Available: <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25012>.
- [19] M. Fernández, P. Angeleri y A. Dávila, «Data quality applied to an academic business intelligence solution : lesson learned,» 2017.
- [20] S. Sadiq y M. Indulska, «Open data: Quality over quantity,» *International Journal of Information Management*, vol. 37, 2017.
- [21] S. Lin, G. Jing, A. Koronios y V. Chanana, «Developing a data quality framework for asset management in engineering organisations,» *International Journal of Information Quality*, vol. 1, nº 1, pp. 100-126, 2007.
- [22] D. Heredia-Vizcaíno y W. Nieto, «A Governing Framework for Data-Driven Small Organizations in Colombia,» *Springer Nature Switzerland AG*, vol. 1, nº 1, pp. 622-629, 2019.
- [23] M. Mosley, M. Brackett, S. Earley y D. Henderson, The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge ( DAMA-DMBOK Guide ), Bradley Beach: Technics Publications, 2007.
- [24] B. J. Oates, Researching Information Systems and Computing, SAGE Publications Ltd, 2005.
- [25] R. Yin, Case Study Research Design and Methods, California: SAGE Publications, 2003.
- [26] C. Martinez, «El método de estudio de caso, Estrategia metodológica de la investigación,» *Pensamiento y Gestión*, vol. 20, pp. 163-193, 2006.
- [27] E. A. Guzman Marquet y O. J. Alejo Machado, «El estudio de casos: una metodología efectiva para la investigación empresarial,» *Revista Espacios*, 2017.
- [28] C. Martinez Salgado, «El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias,» *Ciência & saúde coletiva*, vol. 17, pp. 613-619, 2012.

- [29] J. L. Ventura León y M. Barboza Palomino, «El tamaño de la muestra: ¿Cuántos participantes son necesarios en estudios cualitativos?,» *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 2017.
- [30] Servicio de Acreditación Ecuatoriano, «Acreditación,» [En línea]. Available: <https://www.acreditacion.gob.ec/que-son-los-codigos-ciiu/>. [Último acceso: 05 2021].
- [31] L. Koskela, Application of the new production philosophy to construction, Finland: VTT Building Technology, 1992, p. 13.
- [32] A. Hofacker, Rapid lean construction - quality rating model, Manchester: s.n., 2008.
- [33] A. Riccardo y I. Antoine , «Introducing the Data Quality Vocabulary (DQV),» p. 16, 2017.
- [34] A. Vetrò, L. Canova, M. Torchiano, C. O. Minotas, R. Iemma y F. Morando, «Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data,» *Government Information Quarterly*, vol. 33, nº 2, pp. 325-337, 2016.

## **ANEXOS**

## Anexo I - Modelo de entrevista



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN SOFTWARE



### PLAN DE MEJORA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE DATOS

#### FASE: EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN EL NEGOCIO

**Objetivo:** Comprender el impacto en el negocio de cualquier problema de calidad de los datos para establecer el caso del negocio para la calidad de la información; y, obtener apoyo para invertir en la calidad de la información y tomar decisiones de inversión informadas.

#### Conceptos clave:

- a) Calidad de datos: En su concepto más simple, se puede definir como la aptitud de los datos para ser usados. La calidad de datos busca la evaluación de la satisfacción del usuario respecto a la utilidad de los datos para los propósitos que el usuario persigue.

#### ENTREVISTA

##### 1. DECISIONES CRÍTICAS DEL NEGOCIO

1.1. ¿Qué información se requiere para tomar las decisiones más críticas del negocio?

1.2. ¿Qué pasa si la información es incorrecta?

1.3. ¿Cómo afecta eso al negocio?

##### 2. PROCESOS CLAVE O FLUJOS DEL NEGOCIO CLAVE

2.1. ¿Cuáles considera usted dentro de sus actividades procesos clave?

2.2. ¿Qué información se requiere para llevar a cabo esos procesos?

2.3. ¿Qué sucede si la información es incorrecta: en la transacción inmediata, en otros procesos, en los informes, en las decisiones tomadas a partir de esos informes, etc.?

##### 3. IMPACTO EN EL NEGOCIO

3.1. ¿Cuál es el impacto si los datos son incorrectos (p. Ej., Malas decisiones, impacto en los clientes, pérdida de ventas, mayor reproceso, corrección de datos)?



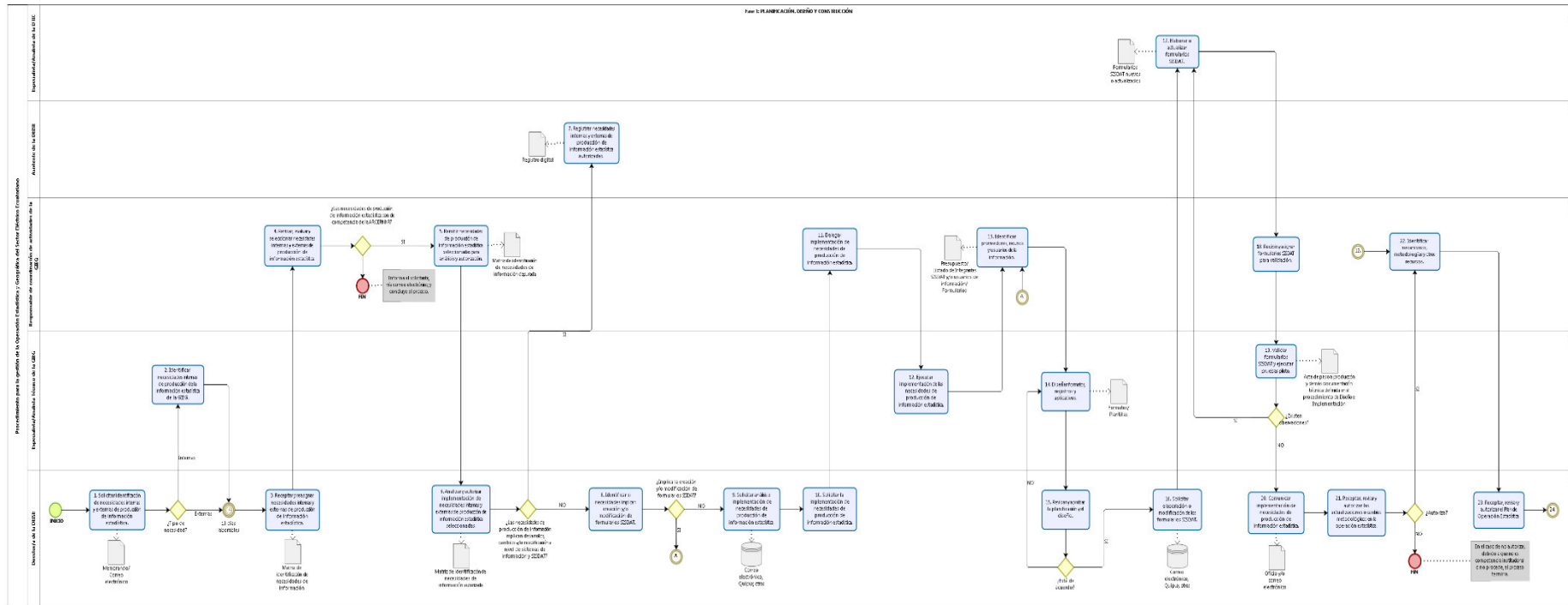


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN SOFTWARE

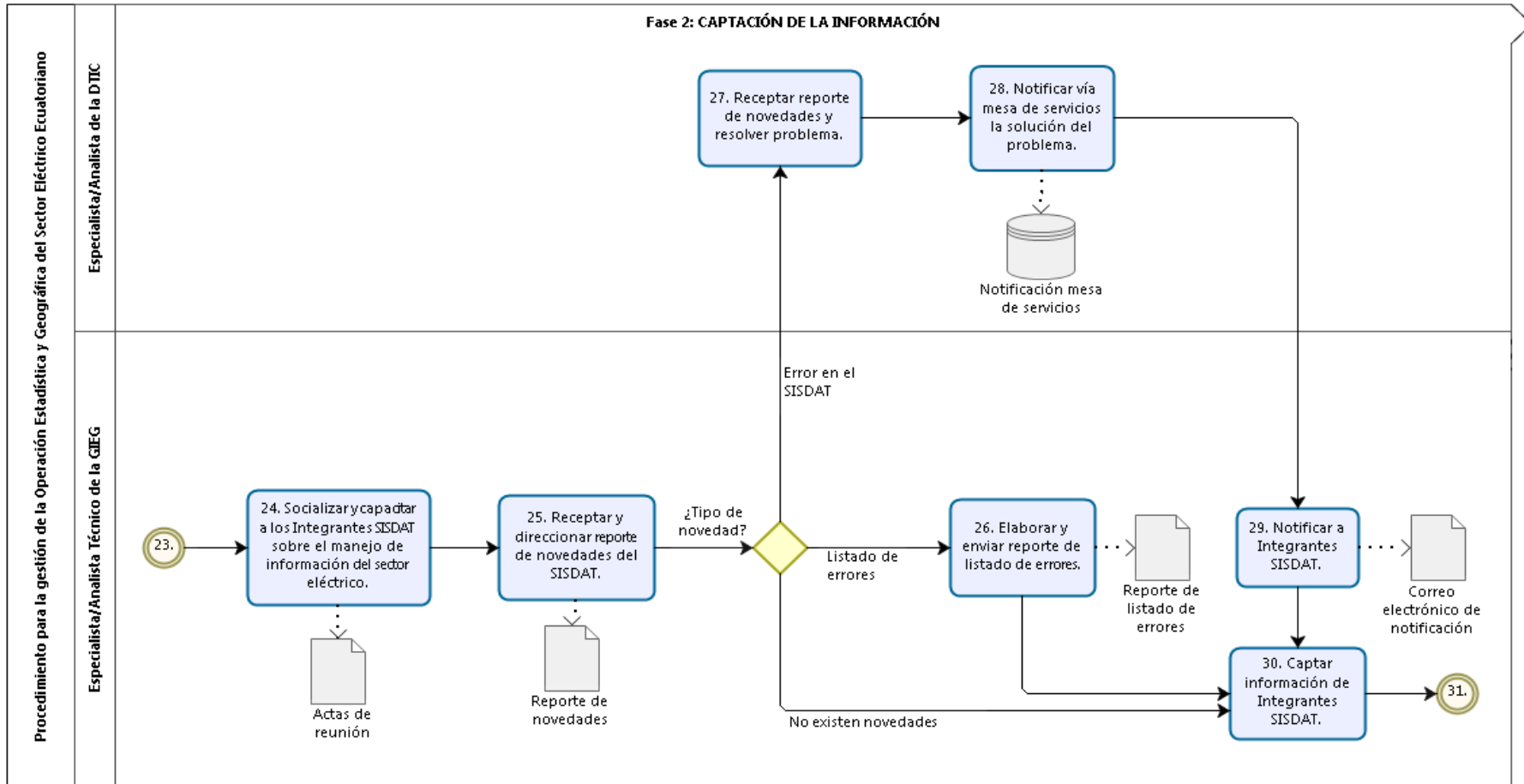


4. DATOS MAESTROS (POR EJEMPLO: DISTRIBUIDORAS, INFRAESTRUCTURA, ETC)
  - 4.1. ¿Qué procesos u otras transacciones dependen de la integridad de los datos maestros?
  - 4.2. ¿Qué pasará con las transacciones si los datos maestros son incorrectos?
  - 4.3. ¿Los datos que se utilizan para categorizar los registros del SISDAT son coherentes?
  - 4.4. ¿También se ven afectadas otras categorías de datos?
  
5. DATOS TRANSACCIONALES (POR EJEMPLO: VENTA DE ENERGÍA, PÉRDIDAS, ETC)
  - 5.1. ¿Qué pasará si los registros transaccionales son incorrectos?
6. CAMPOS OBLIGATORIOS
  - 6.1. ¿Cómo obtiene el analista de la DEISE esos datos?
  - 6.2. ¿Qué sucede si no están disponibles en el momento en que se crea el registro?
  - 6.3. ¿Qué pasará si se ingresan datos incorrectos solo para satisfacer un requisito del sistema para una entrada en un campo?
7. USOS DE LA INFORMACIÓN (PROCESOS)
  - 7.1. Listar los usos que actualmente se le da a la información. Estimar el número de clientes por cada uno de ellos.
  - 7.2. De ser aplicable, listar los usos futuros que se pretende se le da a la información. Estimar el número de clientes por cada uno de ellos.

## Anexo II - Proceso de la Fase 1: planificación, diseño y construcción

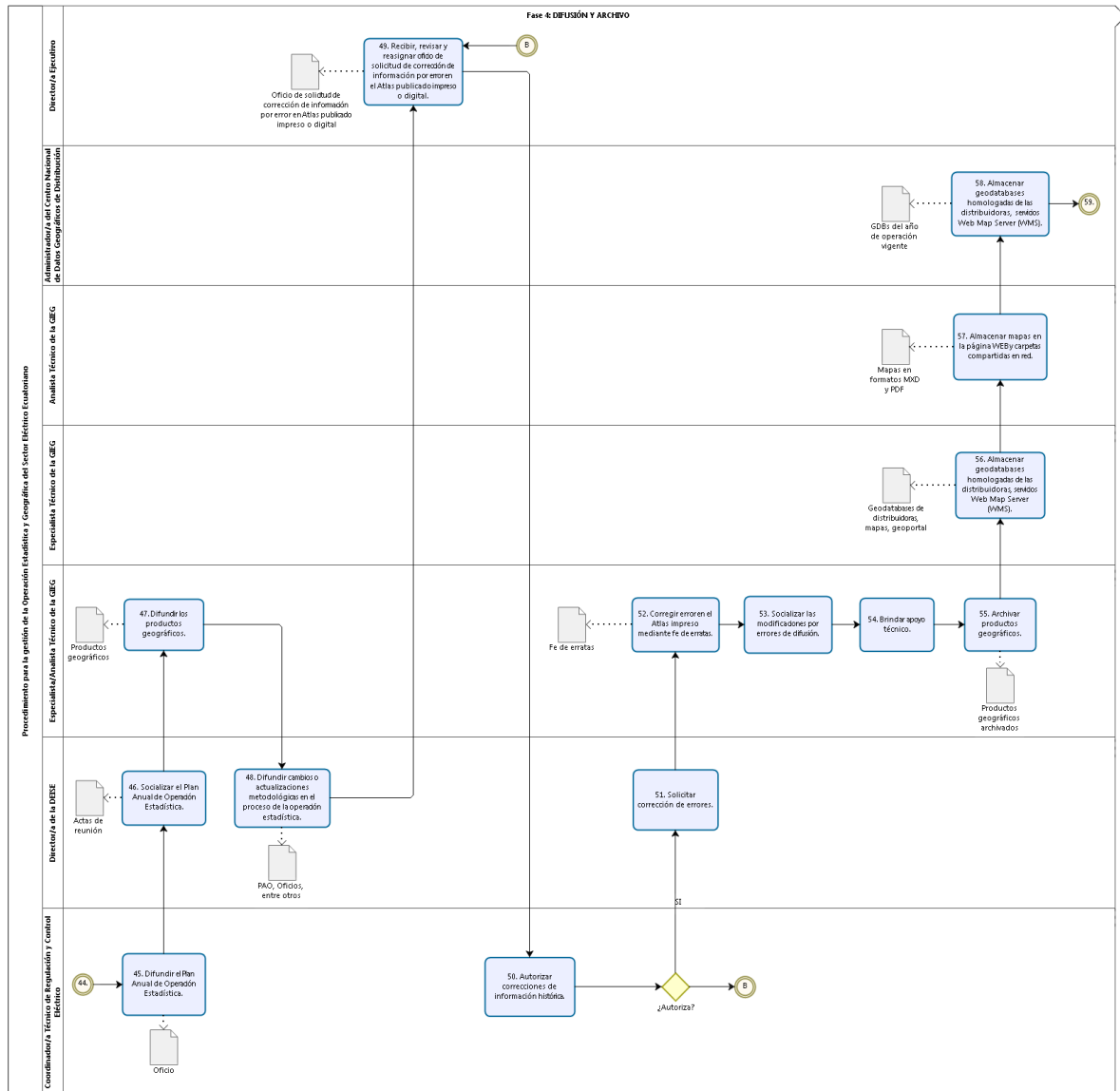


Anexo III - Proceso de la fase 2: Captación de la Información

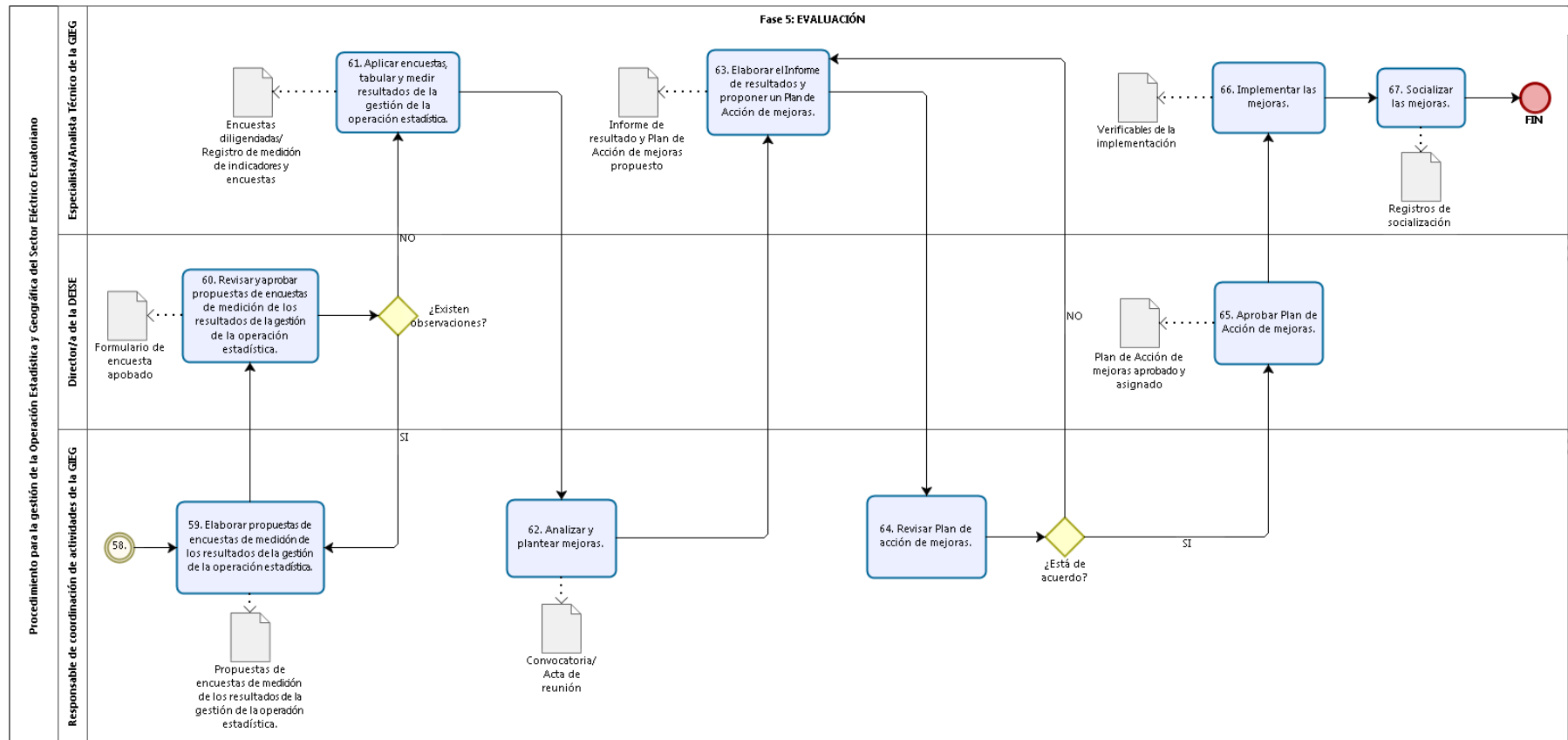




## Anexo V - Proceso de la fase 4: Difusión y archivo



## Anexo VI - Proceso de la fase 5: Evaluación



**Anexo VII - Listado de formularios gestionados en el sistema SISDAT**

<b>Formulario</b>	<b>Código</b>
Calidad de Servicio	
Calidad de Servicio Técnico	CAL-060
Infraestructura	
Caudales	INF-010
Cobertura Eléctrica	INF-020
Redes Media Tensión	INF-040
Luminarias	INF-050
Redes Secundarias	INF-060
Acometidas	INF-070
Medidores	INF-080
Personal	INF-090
Medidores Instalados	INF-100
Transacciones	
Energía Producida	TRA-180
Balance de Producción	TRA-190
Energía Vendida	TRA-010
Fact Clientes Regulados	TRA-130
Fact Clientes No Regulados	TRA-080
Catastro de Clientes	TRA-210
Energía Comprada	TRA-160
Balance Energía	TRA-040
Pérdidas	TRA-060
Regulación Económica	
Déficit Tarifario	REG-080
Discapacitados	REG-070
Ley Anciano	REG-030
Tarifa de la Dignidad	REG-010
Transacciones	
SNT DMax Transformadores	TRA-090
SNT Potencia Linea Transmisión	TRA-050
SNT Energía Transportada	TRA-020
SNT KV Subestaciones	TRA-140
SNT Balance de Energía	TRA-030