

## FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

### 1. Nombre del proyecto

ESTUDIOS DE SUELO A NIVEL GEOTÉCNICO DE LA OBRA DE EXCEDENCIA EN EL PROYECTO DE RIEGO LA ZAPATA, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS

### 2. Diseño preliminar

#### 2.1. Antecedentes

La provincia del Guayas es una de las regiones más importantes desde el punto de vista económico para el Ecuador, ya que contribuye significativamente al crecimiento y desarrollo nacional. Aporta con el 30,92% al Valor Agregado Bruto Nacional, destacándose en varias ramas de actividad, especialmente en la producción agrícola. Gracias a la diversidad del suelo y el clima, Guayas cuenta con terrenos fértiles que permiten la producción de cultivos estratégicos como el arroz, banano, cacao y caña de azúcar. En este contexto, el agua y los sistemas de riego son indispensables para impulsar las actividades agrícolas, contribuyendo directamente al desarrollo tanto provincial como nacional.

Actualmente, la provincia del Guayas tiene aproximadamente 266.706 hectáreas bajo riego, distribuidas entre sistemas privados, juntas de riego y sistemas individuales o asociativos. Sin embargo, la superficie cultivable total de la provincia es de 676.839 hectáreas, lo que deja una brecha de riego del 60,6%, evidenciando la necesidad de mejorar y ampliar los sistemas de riego para cubrir la demanda agrícola. En este sentido, el programa integral de desarrollo productivo y social de la provincia tiene como objetivo incrementar la superficie bajo riego en al menos 3.358 hectáreas, beneficiando a más de 7.854 personas.

En la región del cantón El Empalme, la falta de infraestructura hidráulica para el manejo eficiente del agua ha sido un factor limitante para la productividad agrícola y el bienestar de las comunidades locales. La zona de influencia del estero La Zapata y el reservorio Campoverde depende mayoritariamente de las condiciones climáticas estacionales para el suministro de agua, lo que ha afectado el rendimiento de cultivos comerciales como el cacao, maíz, arroz, plátano y pastizales. Este escenario ha incrementado la necesidad de implementar un sistema de riego eficiente que permita mejorar la gestión de los recursos hídricos disponibles y asegurar un abastecimiento continuo para los cultivos.

El proyecto de construcción de infraestructura hidráulica para riego en la cuenca del estero La Zapata tiene como objetivo principal optimizar el uso del recurso hídrico mediante la captación de agua del río Daule, su almacenamiento en el reservorio Campoverde y la regulación del flujo mediante un sistema de compuertas metálicas instaladas a lo largo del estero. El diseño del proyecto también contempla la construcción de un aliviadero con capacidad de 10 m<sup>3</sup>/s, que permitirá evacuar el exceso de agua para evitar desbordamientos y distribuirla de manera controlada, beneficiando a más de 2400 hectáreas de tierras agrícolas en las comunidades rurales cercanas.

No obstante, los estudios geotécnicos disponibles datan del año 2017, lo que resalta la importancia de realizar una actualización y verificación de las condiciones del terreno. La estabilidad y compactación del suelo en esta área es un factor crucial para garantizar la integridad estructural del dique y la funcionalidad a largo plazo del sistema de riego. La falta de información geotécnica actualizada genera incertidumbre sobre la capacidad del terreno para soportar las cargas asociadas a la infraestructura proyectada, lo que podría comprometer tanto la seguridad del dique como la eficacia del sistema de distribución de agua.

Considerando lo anterior, se plantea la necesidad de llevar a cabo el Estudios de Suelo a Nivel Geotécnico en la obra de excedencia del Proyecto de Riego La Zapata, con el fin de validar los niveles de compactación y estabilidad del suelo en las áreas críticas de intervención. Este estudio permitirá no solo asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos de diseño, sino también optimizar las medidas constructivas para evitar fallas estructurales y maximizar la eficiencia del sistema de riego.

## **2.2. Identificación del problema**

Actualmente, los agricultores de esta zona enfrentan problemas relacionados con la irregularidad en el suministro de agua, lo que afecta directamente la productividad agrícola y, en consecuencia, su situación socioeconómica. La implementación del proyecto busca resolver estos problemas, proporcionando un sistema de riego eficiente que permita el abastecimiento continuo y controlado de agua para mejorar los rendimientos de los cultivos y la sostenibilidad agrícola a largo plazo.

El proyecto técnico contempla varias intervenciones clave, entre las que destacan la reconformación del dique Campoverde, elevando su cota a 73 msnm, y la construcción de un aliviadero con capacidad de 10 m<sup>3</sup>/s para gestionar los excedentes de agua y evitar desbordamientos. Además, se prevé la instalación de 11 compuertas metálicas en el estero La Zapata, lo que garantizará un flujo constante y controlado del agua hacia las áreas de cultivo.

Sin embargo, un problema que amenaza la ejecución del proyecto es la falta de estudios geotécnicos actualizados del dique del reservorio Campoverde. Los estudios disponibles datan del año 2017, lo que plantea una incertidumbre sobre las condiciones actuales del terreno, especialmente en términos de su compactación y estabilidad. Dado que el éxito del proyecto depende de la solidez estructural del dique y la infraestructura hidráulica, es importante contar con información geotécnica precisa para asegurar que el terreno pueda soportar las cargas impuestas por la obra.

La insuficiencia de datos geotécnicos actualizados genera riesgos potenciales, como la posibilidad de que el suelo no cuente con los niveles de compactación adecuados, lo que podría comprometer la estabilidad del dique y la seguridad del sistema de riego. Esto podría resultar en fallas estructurales que no solo afecten la capacidad de almacenamiento del agua, sino que también representen un riesgo para las áreas agrícolas circundantes, con consecuencias graves para la productividad agrícola y la seguridad de las comunidades.

Para mitigar estos riesgos, es necesario realizar un Estudio de Suelo a Nivel Geotécnico actualizado, que permita evaluar de manera precisa las condiciones actuales del terreno en el estribo izquierdo del dique. Este estudio proporcionará información detallada sobre la compactación, resistencia y estabilidad del suelo, lo que es esencial para ajustar los diseños y garantizar que las infraestructuras proyectadas cumplan con los estándares técnicos de seguridad.

### **2.3. Objetivos**

#### **2.3.1. Objetivo General de la Consultoría:**

El objetivo general de la consultoría es llevar a cabo unos estudios geotécnico detallado en la obra de excedencia del proyecto de riego La Zapata, cantón El Empalme, provincia del Guayas, con el fin de obtener información actualizada y precisa sobre las condiciones del suelo. Este estudio permitirá validar los niveles de compactación y estabilidad del estribo izquierdo del dique del reservorio Campoverde, garantizando la seguridad y eficacia de las infraestructuras proyectadas.

#### **2.3.2. Objetivos Específicos de la Consultoría:**

- Realizar un análisis geotécnico detallado del suelo en el estribo del dique, para determinar las condiciones de resistencia, permeabilidad y compactación, garantizando que el suelo cumple con los requisitos estructurales necesarios para soportar las cargas de la infraestructura.
- Verificar y cuantificar los niveles de compactación del suelo en las áreas críticas del proyecto, especialmente en las zonas donde se ubica el aliviadero y las compuertas metálicas. Esta evaluación permitirá identificar cualquier deficiencia en la compactación y proponer medidas correctivas.
- Detectar posibles riesgos geotécnicos asociados al terreno, como inestabilidad del talud, posibles asentamientos o erosión, que puedan comprometer la seguridad de la obra. Proponer soluciones técnicas para mitigar dichos riesgos.
- Comparar los resultados obtenidos con los estudios realizados en 2017, con el fin de verificar si las condiciones del suelo han cambiado significativamente y ajustar los diseños en caso de ser necesario.
- En caso de identificar problemas o deficiencias en el suelo, la consultoría deberá proponer medidas correctivas de ingeniería geotécnica que permitan asegurar la estabilidad del dique y del sistema de compuertas, garantizando la funcionalidad del sistema de riego.
- Proporcionar recomendaciones técnicas claras y precisas para el diseño y construcción de la infraestructura hidráulica, basadas en los resultados del estudio geotécnico, con el fin de optimizar la durabilidad y seguridad de las obras.

### **2.4. Ubicación**

El Proyecto de Riego La Zapata se ubica en el cantón El Empalme, dentro de la provincia del Guayas, Ecuador. El área de intervención incluye el estero La Zapata y el reservorio Campoverde, estructuras clave para el manejo y distribución del recurso hídrico en la zona. El agua será captada del río Daule y distribuida a través de un sistema de riego que beneficiará a diversas comunidades rurales y tierras agrícolas situadas dentro del área de influencia del proyecto.

Para cubrir la demanda hídrica de los cultivos que se siembran en la cuenca del estero "La Zapata", de la que forman parte los recintos Pedro Vélez, Tapadero, La Rita, Guarumo, San Luís, Campoverde, cantón El Empalme, provincia del Guayas, y que puedan hacerlo en temporada seca es necesario intervenir en el cauce del estero; y convertirlo en una fuente de abastecimiento con la suficiente agua para irrigar 2400 has, y, más; conociéndose que la cuenca es mayor al hectareaje mencionado.

**Cuadro No. 1 Dique Campoverde**

Dique Campoverde – Junta de riego y drenaje "La Zapata"		
Estribo izquierdo	638777	9894418
Estribo derecho	638681	9894558

**Cuadro No. 2 Ubicación del proyecto**

Punto	x	y
1	637809	9894344
2	638496	9894142
3	638441	9893373
4	637279	9893343
5	637809	9894344

### 3. Metodología

La metodología para la ejecución del Estudio Geotécnico del Proyecto de Riego La Zapata se desarrollará en dos etapas claramente definidas: Trabajo de Campo y Actualización de Estudios Geotécnicos e Informes. Ambas etapas se estructuran con el fin de asegurar la obtención de datos precisos y actualizados sobre las condiciones geológicas y geotécnicas del área de intervención, garantizando la seguridad y estabilidad de las infraestructuras proyectadas. A continuación, se detalla la metodología:

#### Etapa I – Trabajo de Campo

El Trabajo de Campo consistirá en la recolección de datos geotécnicos y geológicos necesarios para el análisis del terreno, con el objetivo de caracterizar de manera precisa las condiciones del suelo donde se implantarán las infraestructuras del Proyecto de Riego La Zapata. Esta etapa incluye las siguientes actividades:

##### 1. Prospecciones Geotécnicas:

- Sondeos mecánicos, calicatas y trincheras en las zonas donde se proyectan las infraestructuras hidráulicas, como el dique de cierre, el aliviadero y las compuertas.
- Caracterización física y mecánica del terreno, determinando propiedades esenciales como capacidad de carga, resistencia al corte y compactación del suelo.

- Identificación de posibles áreas de inestabilidad geotécnica.

## **2. Ensayos de Laboratorio:**

Los ensayos que se realicen a las muestras seleccionadas, deberán presentar todos los parámetros necesarios para el diseño final de todas las obras y estructuras. Todos los ensayos se ejecutarán según las normas ASTM, correspondientes a la clasificación de suelos SUCS y se realizarán los siguientes análisis en suelos y agregados:

### **Ensayos en suelos.**

- Humedad natural
- Granulometría
- Peso específico
- Límites de Atterberg
- Densidad natural
- Compactación Proctor (estándar)
- Permeabilidad
- Corte directo (muestra inalterada)
- Gravedad específica
- Consolidación
- Compresión Triaxial no consolidado – no drenado UU (muestra remoldada al 98% del Proctor)

### **Ensayos de agregados (fuentes de préstamos)**

- Granulometría
- Gravedad específica agregado grueso y fino
- Peso específico agregado grueso y fino
- Compactación Proctor (estándar)
- Abrasión de Los Ángeles
- Resistencia a los sulfatos
- Permeabilidad

## **3. Estudio de Fuentes de Materiales:**

Se evaluarán y caracterizarán las canteras cercanas y sitios de extracción de material de préstamo importado, con el fin de determinar la viabilidad de su uso en la construcción del dique y demás estructuras del proyecto. Este estudio se plasmará en un Informe de ubicación de sitios de extracción de materiales.

## **Etapas II – Informes y Actualización de Estudios Geotécnicos**

En esta etapa se elaborarán los informes geotécnicos definitivos basados en la información obtenida durante la Etapa I, y se procederá a la actualización de los estudios geotécnicos del Proyecto La Zapata. Los análisis de estabilidad de taludes y las recomendaciones técnicas finales se centrarán en garantizar la viabilidad del diseño y la construcción de las infraestructuras proyectadas. Esta fase incluye:

- a. Informe de Estabilidad de Taludes:** Evaluación de la estabilidad de los taludes del dique de cierre y de la obra de excedencia en las



condiciones actuales y proyectadas, considerando tanto las características geotécnicas del terreno como los posibles factores de riesgo geológico.

- b. Actualización de Estudios Geotécnicos del Proyecto:** Elaboración de un informe técnico actualizado que incluya las recomendaciones necesarias a nivel geotécnico para la construcción del dique de cierre y la obra de excedencia.
- c. Generación de Planos:** Se elaborarán los planos de los estudios geotécnicos, incluyendo el Mapa General de Implantación del Proyecto, el trazado del proyecto y los planos de señalización, todos presentados en formato .pdf y .dwg.

Para este estudio será necesario realizar una descripción de la geología en el área de influencia del proyecto y de los sitios en donde se pretende implantar las obras civiles, contemplando la información cartográfica geológica existente, la geomorfología, hidrogeología (identificación de aguas subterráneas, niveles freáticos). Los mapas generados en este componente deberán ser presentados en una escala 1:25.000.

Para el estudio de geotecnia se elaborará un informe de resultados de la prospección de suelos en los sitios de implantación de las estructuras proyectadas indicando el tipo de cimentación y capacidad de carga en función de los estratos encontrados, así como los posibles sitios de riesgo analizando su estabilidad.

Con la finalidad de determinar debidamente el cálculo estructural de las obras hidráulicas, se debe disponer de un estudio de mecánica de suelos, el número y tipo de ensayos dependerán de los sitios estratégicos establecidos en el diseño preliminar en donde se ubicarían las obras hidráulicas. Se ha tomado como referencia 12 análisis (prospecciones).

Se deberá incluir el plano de ubicación plani-altimétrico de los sondeos realizados, además de los resultados de los ensayos de laboratorio debidamente identificado y georreferenciados, normas utilizadas en los estudios, capacidad portante de todos los sitios en donde se construirán las obras de arte e informe.

Se deberá contemplar la información más actualizada sobre terremotos ocurridos en el área de influencia del proyecto, en donde se considerarán los siguientes aspectos: fallas geológicas, influencia de volcanes cercanos al proyecto, esta información deberá ser presentada en escala 1:25.000.

#### **4. Informe Socioeconómico**

No aplica

#### **5. Componente Ambiental**

No aplica

#### **6. Presupuesto**

NOMBRE DEL PROYECTO	MONTO REFERENCIAL
ESTUDIOS DE SUELO A NIVEL GEOTÉCNICO DE LA OBRA DE EXCEDENCIA EN EL PROYECTO DE RIEGO LA ZAPATA, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS	\$ 24,997.65

La Dirección Provincial de Riego, Drenaje y Dragas, certifica que el monto referencial fue determinado a lo establecido en la resolución N° R.E-SERCOP-2023-0134, Normativa Secundaria Del Sistema Nacional De Contratación Pública. Además, como Dirección requirente nos responsabilizamos del contenido del mismo, así como de sus soportes

#### 7. Cronograma físico y valorado.

El plazo de ejecución es de 90 días

ACTIVIDADES	MESES		
	1	2	3
ESTUDIOS DE SUELO A NIVEL GEOTÉCNICO DE LA OBRA DE EXCEDENCIA EN EL PROYECTO DE RIEGO LA ZAPATA, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS	X	X	X

#### 8. Indicador y metas de gestión

Meta	Indicador
Realizar los estudios de suelo a nivel geotécnico de la obra de excedencia en el estribo izquierdo del dique Campoverde, proyecto de riego La Zapata, cantón El Empalme, provincia del Guayas.	$x = \frac{\text{Números de muestras contratadas}}{\text{Números de muestras realizadas}}$

## 9. Responsable

La Dirección Provincial de Riego, Drenaje y Dragas

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:					
<b>Elaborado por:</b>	Ing. Manuel Jáuregui Rendón	<b>Revisado por:</b>	Ing. Walter Triviño M.	<b>Aprobado por:</b>	Ing. Pedro Antonio Espinoza Valarezo
<b>Cargo:</b>	Analista 3 de Ejecución, Control y Mantenimiento de Riego, Drenaje y Dragas	<b>Cargo:</b>	Analista 3 de Ejecución, Control y Mantenimiento de Riego, Drenaje y Dragas	<b>Cargo:</b>	Jefe Unidad Ejecutora del Programa CAF