

# **ANEXO I**

## **CONDICIONES TÉCNICAS**

## CONTENIDO

<b><i>I. INTRODUCCIÓN .....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>II. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>III. OBJETIVOS DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</i></b>	<b><i>1</i></b>
IV.1    ANTECEDENTES .....	1
IV.2    UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	2
IV.3    PLAZO.....	4
IV.4    PERSONAL CLAVE PARA LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN .....	4
<b><i>V. REQUISITOS PARA EL ANALISIS, DIAGNÓSTICO Y DISEÑO.....</i></b>	<b><i>5</i></b>
V.1    OBRAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO .....	6
V.2.1.    Topografía.....	10
V.3    ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	12
V.4    ESTUDIO GEOTÉCNICO. ....	15
V.5    DISEÑO ESTRUCTURAL Y OBRAS DE PROTECCIÓN.....	21
V.6    ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	22
V.7    PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	22
V.8    ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	22
V.9    PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL .....	23
V.10    PROGRAMACIÓN DE OBRAS .....	24
V.11    PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA .....	25
<b><i>VI. INFORME DE DISEÑO FINAL.....</i></b>	<b><i>26</i></b>
VI.1    DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA .....	26
VI.2    DOCUMENTO N° 2. PLANOS .....	27
VI.3    DOCUMENTO N° 3. ESPECIFICACIONES TECNICAS .....	31
<b><i>VII. TIEMPO DE REVISIÓN DE INFORME DEL DISEÑO. ....</i></b>	<b><i>31</i></b>
<b><i>VIII. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.....</i></b>	<b><i>31</i></b>
<b><i>IX. PROGRAMA DE MANEJO DEL IMPACTO AMBIENTAL. ....</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b><i>X. PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL. ....</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b><i>XI. ENTREGA DEL PROYECTO.....</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b><i>XII. ANEXOS .....</i></b>	<b><i>33</i></b>
ANEXO 1. FORMATO DE FICHA DE REPLANTEO Y ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	34
ANEXO 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA, ELABORADO POR MOPTVDU .....	35
ANEXO 3. FORMATO DE MEMBRETE DE PLANOS .....	36
ANEXO 4. GESTIÓN DE ADQUISICIÓN DE INMUEBLES Y REASENTAMIENTOS INVOLUNTARIOS .....	37

ANEXO 5. RESOLUCION AMBIENTAL .....	38
ANEXO 6. ANEXO ET-A REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	40

## I. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Obras Públicas, Transporte y de Vivienda y Desarrollo Urbano, a través de la Dirección de Planificación de la Obra Pública ha identificado, en base a estudios previos, el diseño y construcción del proyecto: “Construcción de Obras de Mitigación en Lotificación Campo Amor, Municipio de Cuscatancingo, Departamento de San Salvador”, con el fin de prevenir la pérdida de vidas humanas y daños materiales, mitigando el impacto negativo que se ha generado debido a la erosión de los taludes por un mal manejo de la escorrentía superficial. Las Obras serán contratadas bajo la modalidad de Diseño y Construcción.

## II. OBJETIVOS DEL PROYECTO

La realización del presente proyecto persigue esencialmente los siguientes objetivos:

- ☐ Prevenir la pérdida de vidas humanas y bienes materiales.
- ☐ Responder a la demanda de la población que se encuentra en situación de riesgo, mediante la construcción de obras de mitigación.
- ☐ Prevenir daños en muro de contención del Residencial Campo Amor, ubicado al pie de talud de la cárcava principal.
- ☐ Construir un sistema de aguas lluvias conformado por canales abiertos, para las descargas principal y secundaria del agua lluvia de la Comunidad.
- ☐ Proteger contra el efecto erosivo del agua a los taludes dentro de los límites del proyecto.
- ☐ Generar las obras ambientales que mitiguen la erosión de los taludes.

## III. OBJETIVOS DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS

Los objetivos de las presentes Condiciones Técnicas son los siguientes:

- ☐ Proporcionar a las Empresas participantes, el marco de referencia con el cual se desarrollará el proyecto.
- ☐ Proporcionar a las Empresas participantes las características generales del proyecto a ejecutar, el objeto y el alcance mínimo del servicio solicitado, con el propósito que el oferente defina y realice el Diseño Final, las Especificaciones Técnicas, el Programa de Ejecución, el Sistema de Control de Calidad, adecuado a la magnitud y naturaleza de las obras, y la implementación de las obras de mitigación ambientales necesarias y todas las obras complementarias necesarias para la construcción del proyecto.

## IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### IV.1 ANTECEDENTES

La primera información que se tiene sobre la problemática data de junio de 2009, cuando la Alcaldía del municipio de Cuscatancingo elaboró una Priorización de cinco comunidades en alto riesgo que necesitan ser atendidas en forma urgente en la cual se identifica la cárcava formada en la Lotificación Campo Amor. Luego en mayo 2010 la

Directiva de la Lotificación envió un escrito a este Ministerio solicitando se atiende la problemática. En enero 2012 la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DACGER) de este Ministerio, realizó una identificación y evaluación de susceptibilidad a formación de cárcavas en la lotificación.

Con la información recolectada, se generó un informe de inspección del cual rescatamos las siguientes recomendaciones:

**A Corto Plazo:**

Debido a que el problema ha sido principalmente ocasionado por falla en el sistema de aguas negras de la zona y a que la cárcava se ha generado en el área verde de la lotificación, se recomienda que tanto la Alcaldía de Cuscatancingo y ANDA se vean involucrados en su solución.

Se recomienda la construcción de un sistema de drenaje de aguas negras provisional y conformación provisional del talud.

**A Mediano Plazo:**

Se recomienda el monitoreo de la zona y la elaboración de una propuesta de solución a mediano plazo, la cual podrá estar orientada a:

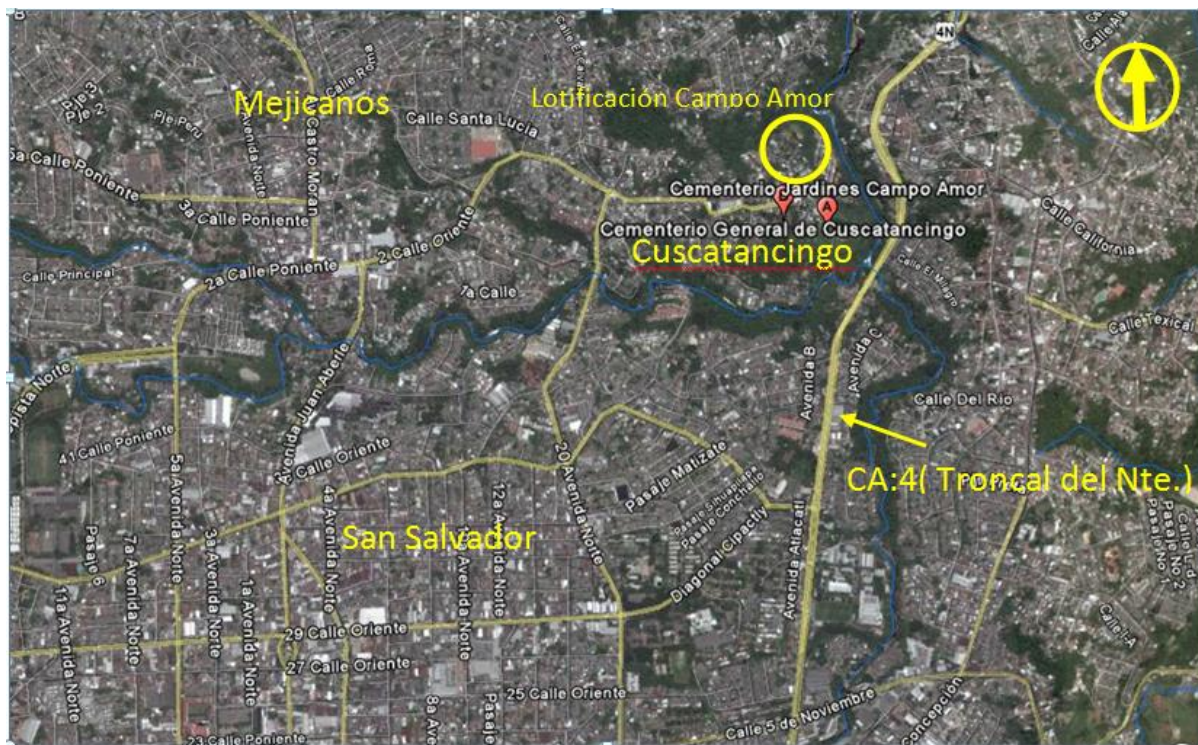
- Revegetación de la zona verde del sector.
- Prohibir el utilizar la zona como botadero.
- Prohibir la quema generalizada de la zona verde.
- Conformación del talud.
- Construcción de obras de estabilización mecánicas para la protección de las 3 viviendas vulnerables.
- Diseño y construcción de un sistema de canalización de las aguas negras de la zona.
- Diseño y construcción de un sistema de manejo de la escorrentía superficial proveniente de la calle A.

Es así, que a la fecha, en base a esas recomendaciones la Dirección de Mantenimiento Vial en convenio con la alcaldía de Cuscatancingo dio tratamiento a la problemática de aguas negras y se construyó una sección de muro de manera a proteger las viviendas en peligro inminente. Estas brindaron solución a los problemas más urgentes, sin embargo se debe finalizar de dar tratamiento integral a los causantes de la cárcava.

## IV.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La cárcava se ubica al final de la calle A, en el punto de intersección con el pasaje 8, Lotificación Jardines de Campo Amor, Cuscatancingo, San Salvador. Para acceder a esta, se ingresa por la 2ª calle oriente hacia el cementerio Jardines de Campo Amor, y luego a Lotificación Campo Amor a mano izquierda. La cárcava cuenta con las coordenadas de ubicación 13°43'24.46"N; 89°10'29.40"O, dicha cárcava pertenece al municipio de Cuscatancingo, departamento de San Salvador. (Ver Esquemas 1 y 2 de Ubicación).

## ESQUEMA 1: UBICACIÓN GENERAL DE LA CÁRCAVA



## ESQUEMA 2: UBICACIÓN ESPECÍFICA DE LA CÁRCAVA



La cárcava de la lotificación Campo Amor ha evolucionado abarcando parte del terreno de dicha lotificación. Actualmente se puede observar que la ladera presenta aproximadamente 14m de profundidad con 10m ancho y 40m de longitud aproximadamente (ver el esquema de la problemática); en ella se ubica una salida de tubería flexible de aguas lluvias de 36" de diámetro la cual se encuentra aproximadamente a 3 m de la corona. En el pie del talud se observan restos de 1 pozo y tuberías colapsadas.

El riesgo que presentan a las viviendas de los habitantes en la urbanización Jardines de Campo Amor es que la cárcava continúe avanzando hacia las viviendas, erosión que se origina por la descarga incontrolada de las aguas lluvias que convergen en el sector, y por la acumulación de las partes de pozos y tuberías colapsados que forman parte del sistema de drenaje existente inservible. Además de poner en riesgo a los habitantes del Residencial Campo Amor que se ubica en el pie de la ladera, ya que la cárcava se ubica cercana a un muro de retención de dicho residencial.

Se han identificado además riesgo de formación de cárcava al final de pasaje 5 (paralelo a Calle A, e inicio de formación de cárcava en cancha de área verde causados por un mal manejo de la escorrentía superficial.

La cárcava actual y las cárcavas en formación amenazan la vida de los habitantes, sus bienes y propiedades, la infraestructura pública, y esta amenaza se incrementa con cada invierno, pues las cárcavas aumentan de tamaño y en daños, por lo que se vuelve importante la ejecución de las obras de mitigación.

#### IV.3 PLAZO

Los plazos máximos que el Contratista dispondrá para las distintas etapas de los servicios, para el proyecto son los siguientes:

- ☐ Etapa de Análisis, Diagnóstico y Diseño: 60 días calendario
- ☐ Etapa de Construcción: 90 días calendario
- ☐ Plazo Total: 150 días calendario

Por ningún motivo debe considerarse la finalización de la etapa de diseño para poder iniciar la construcción, por lo que el Contratista podrá elaborar diseños parciales (los cuales no deberán sobrepasar el plazo establecido para la etapa de diseño), los cuales deberán incluir las recomendaciones hechas por el Administrador del Proyecto, quien a su vez lo hará del conocimiento del contratante, para proceder a su construcción; en concordancia a los lineamientos establecidos en las Condiciones Generales, tratando que el tiempo de desfase entre el diseño y la ejecución (parciales de diferentes actividades) sea el mínimo posible.

#### IV.4 PERSONAL CLAVE PARA LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

**Cargo: Gerente de Proyecto:** su asignación en el proyecto será a medio tiempo

Formación Académica: Ingeniero Civil o Arquitecto.

Experiencia: al menos cinco (5) años de experiencia profesional; con gerenciamiento de al menos tres (3) proyectos ejecutados con características similares a la obra requerida.



El Gerente de Proyecto cumple función de gerencia tanto en la etapa de diseño como en la etapa de construcción.

### ETAPA DE DISEÑO

**Especialista en hidrología-hidráulica:** se requiere profesional en Ingeniería Civil, con experiencia de cinco (5) años en la realización de estudios hidrológicos y en dimensionamiento hidráulico de elementos de conducción y recolección del agua lluvia, con al menos dos (2) proyectos ejecutados en el área de obras de urbanización y/o mitigación.

**Especialista en Diseño de Estructuras:** se requiere profesional en Ingeniería Civil, con experiencia de cinco (5) años en el diseño de estructuras de retención y análisis de estabilidad de taludes, con al menos dos (2) proyectos ejecutados en el área de obras de mitigación.

El levantamiento topográfico que se realice, debe ser respaldado por un especialista debidamente acreditado para tal fin.

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Residente de Obra y Responsable del Control de Calidad:** Se requiere Ingeniero Civil o Arquitecto, con experiencia de tres (3) años en proyectos de construcción de Obras de Urbanización y/o Obras de Mitigación como Residente o bien como encargado de Control de Calidad, en al menos tres (3) proyectos de Obras de Urbanización y/o obras de Mitigación.

**Especialista para la Gestión Social:** se requiere un profesional con grado de Licenciatura en Sociología, Trabajador Social, con experiencia mínima de dos (2) años en la elaboración de Programas de Gestión Social, y/o haber participado en el cargo de gestor social en al menos un (1) proyecto de similar naturaleza al presente. Estará encargado de diseñar las estrategias de comunicación y participación ciudadana, y contingencia en caso de conflicto social.

## **V. REQUISITOS PARA EL ANALISIS, DIAGNÓSTICO Y DISEÑO**

Todo el trabajo del análisis, diagnóstico y diseño será elaborado por el Contratista, el cual lo someterá a revisión de la supervisión quien emitirá su Visto Bueno y Recomendación Técnica al Contratante o a quien este designe, para su posterior aprobación.

Para el caso del diagnóstico, el Contratista desarrollará un estudio del área de influencia del proyecto, el cual sirva de base para el desarrollo del diseño de las obras, realizando, sin limitarse a ellas, las siguientes actividades:

- Efectuará un inventario detallado de cada una de las obras de drenaje pluvial existentes, en la **zona de intervención**, así como también de las descargas situadas dentro de la zona de estudio definida, indicando su ubicación, función, dimensiones, estado de la misma, materiales que la constituyen, etc.



- Se deberá confeccionar un álbum de fotografías de todas las obras existentes tales como descargas, sectores con erosión, caminos con peligro de erosión, con una descripción detallada de cada una de estas situaciones.
- Identificará todas aquellas problemáticas particulares de cada obra o estructura, identificando al mismo tiempo las deficiencias y puntos críticos, que ameritan algún tipo de soluciones específicas y que serán abordadas en el desarrollo del diseño de obras.

El diseño deberá especificar la utilización de materiales y procesos constructivos, que cumplan con normas y estándares generalmente aceptados localmente para este tipo de obras, como son el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, el manual Centroamericano de la SIECA, incluyendo el Manual Ambiental, normas y manuales de la ASTM y ACI, de edición vigente a la fecha del contrato; los cuales deberán ser considerados en las especificaciones técnicas particulares a elaborar por el Contratista y que serán las que regirán la construcción de todas las obras a ejecutar por el mismo. Los diseños deberán ser realizados por un profesional previamente aprobado por La Unidad Ejecutora.

Mediante los estudios que se efectúen, se podrán determinar parámetros importantes para el diseño de las obras a realizar, y serán estos parámetros los que definirán las características con las que cuenten las obras a diseñar, tomando en cuenta ciertos aspectos como los mencionados a continuación:

Para las obras a construir, se deberán contemplar todas las obras y/o medidas de protección necesarias que eviten cualquier tipo de socavación o daños en las mismas a causa del incremento en la escorrentía superficial.

Los procesos de diseño y constructivos propuestos para la ejecución de las obras, deberá reunir características de confiabilidad, seguridad y rapidez. Estos aspectos deberán ser tomados en cuenta para cualquier tipo de obra que se plantee en el diseño.

Para optimizar el tiempo contractual y sin sobrepasar el plazo estipulado para la etapa de Diseño; el Contratista podrá sectorizar el proyecto de tal forma que permita el inicio de la fase constructiva en el menor tiempo posible, a medida se vaya aprobando el diseño de cada sector.

## V.1 OBRAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

Dado que el proyecto se desarrollará bajo la modalidad Diseño más Construcción, dentro de las actividades que se ejecutarán en cada una de éstas etapas se encuentran las siguientes:

### **Actividades en la etapa de Diseño**

Dentro de las actividades de diseño más importantes a realizar se encuentra la actualización de la información topográfica existente, así como la realización de un estudio hidrológico, el cual permita determinar el caudal de diseño que escurre hacia los puntos de interés (cajas tragante ubicadas sobre los pasajes de la lotificación) basado en un estudio del área de recogimiento, con el cual se revisara la red de drenaje existente y el diseño de los tramos nuevos a intervenir, para dimensionarlos y que trabajen eficiente y seguramente.

## **Actividades en la etapa de Ejecución:**

### **1. Obras de descarga y conducción:**

El principal causante de la formación de la cárcava ha sido el manejo inadecuado de las aguas lluvias, por lo que el objeto principal de esta intervención es este factor. Para mitigar esta situación se propone:

- Construcción de cabezales de salida para tuberías existentes.
- Construcción de dos tramos de sistema para la conducción del agua hacia la caja receptora en Residencial Campo Amor, con su respectiva entrada.
- Construcción de derramaderos para disipar energía de la escorrentía superficial.
- Construcción de canaletas tipo media caña en coronas de taludes y donde se requieran según el diseño.

### **2. Obras de protección en taludes:**

El trabajo de construcción de las obras hidráulicas supone además trabajos de terracería y estabilización de taludes, por lo que se propone:

- Construcción de muro de contención de mampostería de piedra u otro método de estabilización en corona de talud de cárcava principal en una longitud aproximada de 18 metros a empalmar con muro existente.
- Relleno compactado con material selecto y conformación de taludes según lo requiera el diseño.
- Siembra de vetiver y grama común.

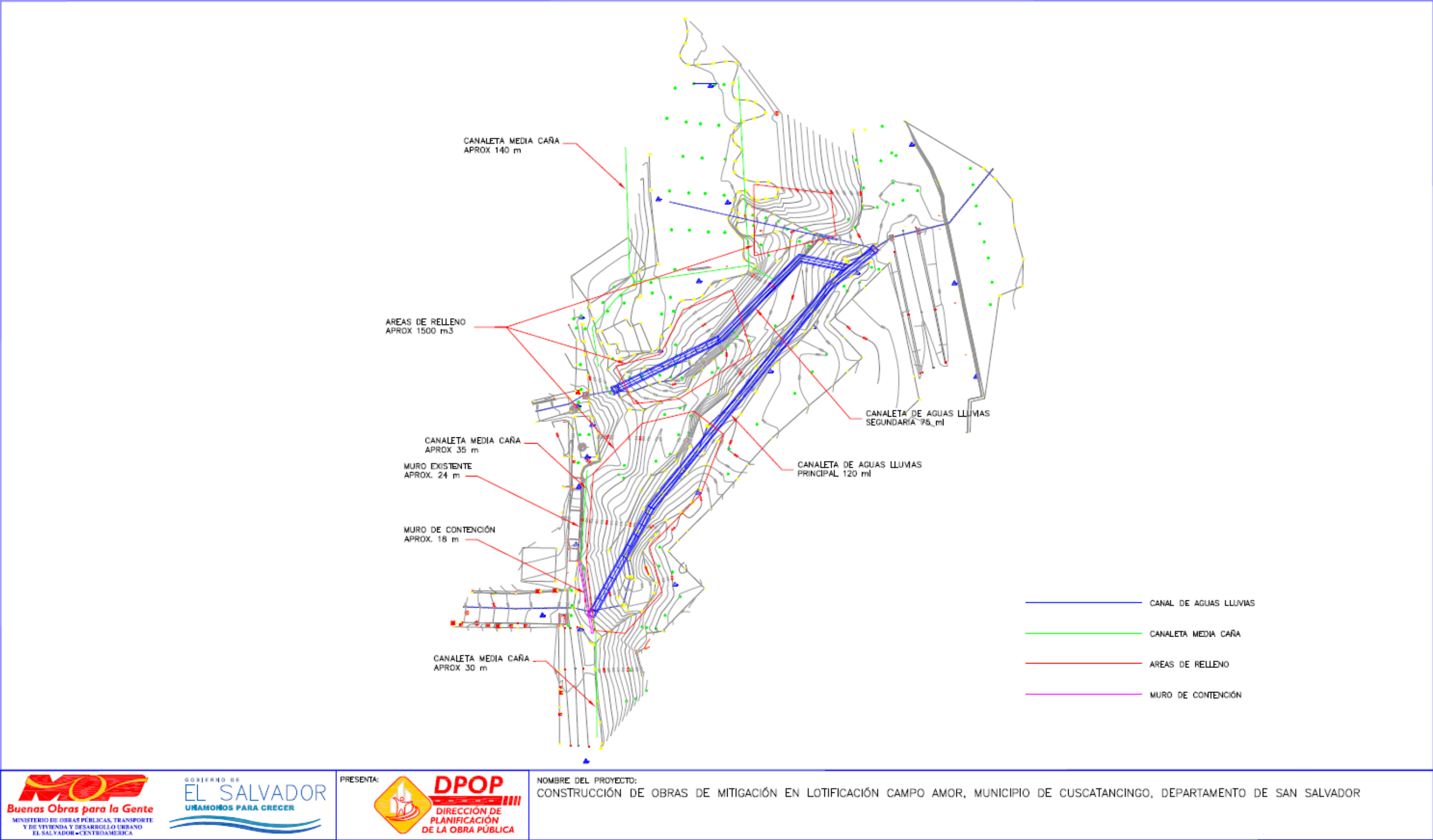
**IMPORTANTE:** Las obras consideradas dentro de los requerimientos del proyecto tales como: Control de Calidad y Seguridad e Higiene Ocupacional; serán consideradas dentro de los Costos Indirectos del proyecto.

Las obras consideradas directamente para el proyecto tales como: Movilización y desmovilización, Topografía para la construcción, Servicios e Instalaciones Provisionales de Obra, Rótulo Informativo Tipo Valla de 3.6 x 1.8 m (1), así como, las obras ambientales y sociales, de humectación e instalación de servicios portátiles deberán ser consideradas dentro de los Costos Directos del proyecto.

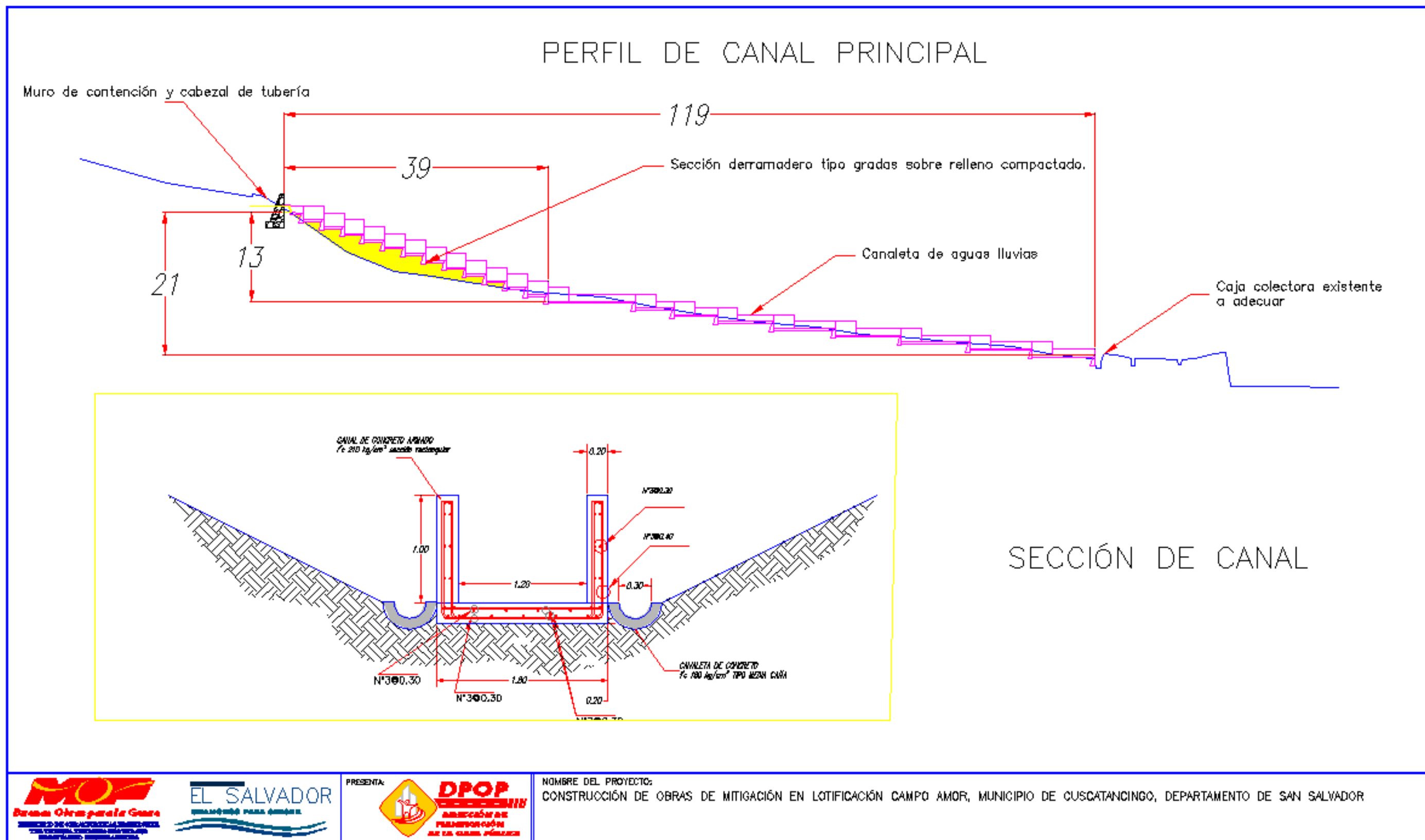
Es importante recalcar que la aprobación parcial o total del diseño por parte del contratante o al que éste designe, no exime de ninguna responsabilidad al Contratista; por los diseños y obras no contempladas u omitidos, durante su construcción y para el correcto funcionamiento del proyecto. Por lo antes mencionado, no se reconocerán incrementos en el monto ni plazo contractuales.

A continuación se presenta un esquema con las obras propuestas.

ESQUEMA Nº1 PLANTA DE OBRAS PROPUESTAS



## ESQUEMA N°2 PERFIL DE OBRAS PROPUESTAS



Los trabajos a ejecutar en la fase de diseño, serán al menos los siguientes:

#### V.2.1. Topografía

##### V.2.1.1 Poligonal básica

Se establecerá una poligonal básica referida a dos puntos georeferenciados y monumentados con mojones de concreto y clavos de acero, los cuales garanticen su permanencia. De cada uno de ellos se realizará un croquis con referencias, coordenadas, cota y una fotografía a color que se recogerán en el Informe de Diseño Final; información que se deberá presentar de acuerdo al ANEXO 1. Los puntos deberán ser observables uno del otro. Se deberán disponer de al menos un par de puntos. **La Dirección de Planificación de la Obra Pública entregará anexo a estas condiciones, un levantamiento topográfico actualizado de la zona del proyecto**, que podrá servir de referencia para el Contratista.

Se deberá efectuar el levantamiento topográfico con base en coordenadas y niveles razonablemente asumidos, apoyados con recursos tecnológicos actuales, dejando debidamente monumentado, el inicio de la poligonal, donde podrá llegar posteriormente el amarre geodésico que se realice. No se aceptará la nivelación de puntos con estación total, está deberá efectuarse utilizando nivel fijo, ya sea óptico o láser.

Se establecerán con toda exactitud las coordenadas de los vértices de dicha poligonal, de forma que puedan ser restituidos en caso de ser removidos.

Se amarrará en planta y a nivel de dibujo con la red Geodésica Nacional, mediante ubicación de mapa de parcela próxima a la base de replanteo, los vértices contarán con cota trigonométrica, y se admitirá su elevación mediante el uso de un receptor GPS cuya precisión no será mayor a tres (3) metros.

Las coordenadas y cotas se obtendrán por compensación de la poligonal con los errores de cierre, debiendo ser estos inferiores a las tolerancias máximas admisibles. Estas tolerancias son:

- Error angular (antes de la compensación)  $\leq 6.(N)^{1/2}$  seg. Centesimales; donde  $N=N^{\circ}$  de vértices.
- Error lineal de cierre (antes de la compensación)  $\leq 1/20,000$ .
- Error lineal (después de compensación angular)  $\leq 6.(K)^{1/2}$  mm.
- Error en cota (antes de la compensación)  $< 8 (K)^{1/2}$  mm, K = longitud del itinerario en Km.

##### V.2.1.2 Bases de replanteo

Los vértices de estas poligonales se nivelarán para darles cota. Se situarán a distancias que permitan su uso satisfactorio para las necesidades de las obras, de forma que permitan su utilización como bases de replanteo del trazado por bisección o polares, una vez definido éste, y al mismo tiempo sirvan para realizar los levantamientos topográficos para obtener la cartografía de detalle necesaria para la correcta definición de elementos específicos del proyecto tales como estructuras, obras de drenaje, encauzamientos, intersecciones, cruces con servicios y servidumbres, etc.

Las bases de replanteo se señalarán con el sistema más adecuado, en función de la zona de su implantación, pero siempre en forma tal que se garantice su permanencia, empleando mojones de concreto hidráulico con clavos de acero.

La precisión del trabajo en tolerancias será la siguiente:

- Error angular (antes de la compensación)  $\leq 10.(N)^{1/2}$  seg. centesimales; N=Nº de vértices.
- Error lineal de cierre (antes de la compensación)  $\leq 1/10,000$ .
- Error lineal (después de compensación angular)  $\leq 10.(K)^{1/2}$  mm.
- Error en cota (antes de la compensación)  $< 12.(K)^{1/2}$  mm., K = longitud del itinerario en Km.

Entre las bases de replanteo, se establecerán enlaces sencillos que permitan facilitar su reposición, debiendo detallarse en planos de planta, junto con los ejes la línea que delimita el área de influencia del proyecto.

De esta forma quedará establecido un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases de replanteo del diseño y para la de construcción de las obras.

De las bases de replanteo, se darán croquis-reseña con referencias, fotografías, acceso, emplazamiento, denominación y listado de sus coordenadas "x", "y" y "z".

### **V.2.1.3 Cartografía**

Una vez concluida la colocación de las bases de salida, el Contratista desarrollará todos los trabajos y estudios de topografía, generales y de detalle, necesarios para obtener una cartografía del terreno que sirva de base para el diseño de las obras y la confección de los planos de todas las unidades que componen el proyecto. Preparará también las referencias topográficas en el terreno.

### **V.2.1.4 Productos esperados del levantamiento topográfico.**

Los resultados finales del estudio topográfico, serán los archivos en formato dwg y dibujos generados en AutoCAD versión 2010, en los que se deberá reflejar al menos, los siguientes elementos (cuando aplique):

1. Trazo de la zona de influencia del proyecto.
2. A partir del eje del alineamiento de diseño, se requerirá un levantamiento planimétrico y altimétrico de detalle, mediante secciones transversales equidistantes a cada 10 metros y sitios de remarcado interés que puedan alterar el flujo normal del Río o quebrada, cubriendo el total del proyecto, hasta las corona o parte superior de los taludes laterales, más 25 metros como mínimo a ambos lados del mismo; 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo a partir de los límites del proyecto (donde aplique).
3. Se ubicarán todas las descargas de drenajes existentes que confluyan a las zonas con su respectivo cauce y obras de canalización existente. Además se definirán de una forma muy detallada todas las obras existentes (Muros, gaviones, etc.) de tal manera de estudiar su posible reparación (en el caso de daños) y/o su integración con las obras a diseñar.
4. Un levantamiento topográfico de detalle de área de las zonas en las que se prevé la implementación de obras de protección, tal es el caso de cárcavas y deslizamientos.
5. Curvas de nivel a cada metro que reflejen los accidentes topográficos del área de intervención.
6. Es extremadamente importante que se realice el levantamiento de detalles de todas las construcciones e infraestructura existentes (cuando aplique), dentro del área de influencia y que de una manera u otra resulten afectadas, especialmente viviendas e instalaciones de uso público y privado dentro de los límites antes descritos, incluyendo las estructuras para el servicio público (tanto aéreas como

subterráneas), cercos, cordón cuneta, accesos a propiedades y cualquier otro detalle importante.

7. Cercos y divisiones de propiedades.
8. Se realizarán levantamientos topográficos complementarios donde se presenten socavaciones laterales, inestabilidad de taludes y fallas, para que el especialista recomiende la solución que corresponda, en toda la integridad del problema identificado.

El contratista deberá entregar los archivos \*.txt, \*.Rw5 y \*.cr5 (datos crudos) del levantamiento topográfico que se realice así como las libretas de campo y demás información topográfica relacionada con el proyecto a realizar.

Deberá entregar las fichas de datos de poligonal y de cada uno de los puntos de referencia para replanteo.

Los planos Topográficos deberán ser firmados por el profesional responsable en el área de Topografía y sellados por el contratista.

### **V.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO**

El estudio hidrológico de la zona del proyecto tiene por finalidad el conocimiento de las condiciones hidrológicas del entorno afectado por las obras.

#### **V.3.1 Estudio Hidrológico**

Los estudios hidrológico e hidráulico deberán comenzar con una descripción general de la hidrología y los elementos de drenaje existentes en la zona. La información y los datos incluidos en esta descripción servirán de base para definir los estudios que se desarrollarán posteriormente y los datos necesarios a recopilar para ello. Asimismo, tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona objeto de estudio del proyecto, con el fin de poder determinar los caudales generados y así poder dimensionar técnicamente las obras de drenaje y/o de mitigación de riesgos necesarias.

Todos los valores y resultados que se obtengan, deben estar claramente justificados con base en los datos de partida del proyecto, tales como: información pluviométrica, información cartográfica, geología de la zona, el uso de la tierra e información de las obras existentes obtenidas en las visitas de campo realizadas al sitio del proyecto.

Las avenidas de diseño serán calculadas considerando los diferentes tiempos de descarga de las cuencas tributarias y el retraso causado por la traslación del pico de crecida a lo largo de la vaguada, río o quebrada, hasta la sección de control.

#### **• Datos de partida**

Se consultarán las publicaciones de los datos pluviométricos de la División de Meteorología e Hidrología del SNET, los cuales se presentarán debidamente firmados y sellados. Se recabarán y presentarán los datos pluviográficos (duración e intensidad de las lluvias) y datos pluviométricos (registros de precipitación máxima diaria), en distintas estaciones que cubran la(s) cuenca(s) objeto de Estudio.



Las publicaciones presentadas deben ser de preferencia las realizadas en los últimos cinco años y la información recopilada debe provenir de estaciones climatológicas que actualmente se encuentren activas o que al menos tengan registros (completos, incompletos, medidos o rellenados) de al menos 10 años previos a la realización del proyecto. De no ser posible cumplir las condiciones anteriores, deberá presentarse la información disponible y las consideraciones conservadoras que se tomarán en el diseño debido a la insuficiencia de la información disponible.

También serán datos de partida la cartografía, mapas de usos de suelos y mapas geológicos o litológicos de la(s) cuenca(s) objeto del Estudio.

Se elaborará un cuadro resumen de la(s) estacione(s) seleccionada(s) con indicación expresa del código de identificación, cuenca hidrográfica en la que se localiza, subcuenca si es necesario de acuerdo al tamaño de los proyectos, tipo de estación (pluviométrica, termopluviométrica, etc.), nombre, coordenadas, altitud, número de años con datos y número de años con datos completos.

- **Contenido**

- a. Estudio de las precipitaciones máximas previsibles y curvas IDF.

Partiendo de los datos sobre precipitaciones diarias máximas, obtenidas en el apartado anterior, se calcularán las precipitaciones máximas previsibles en 24 horas para los diferentes períodos de retorno, generando y graficando las series de precipitaciones máximas en 24 horas, con indicación del año y mes de ocurrencia, sobre las que se aplicarán las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET<sub>máx</sub>, escogiendo para cada período de retorno la precipitación máxima más desfavorable entre ambas.

Se realizará un cuadro resumen con la(s) estacione(s) tratadas y las precipitaciones máximas adoptadas en ellas para los distintos períodos de retorno.

Para el diseño hidráulico de las Obras de Drenaje se determinará la Tormenta de Diseño, para lo cual se deberán generar las curvas IDF para los periodos de retorno de 25 años de la(s) estacione(s) utilizada(s) para el proyecto.

- b. Períodos de Retorno

Para la determinación de la Avenida de Diseño se utilizará un Período de Retorno de 25 años.

- c. Estudio de cuencas

Previo a la delimitación de cuencas se deberá investigar la existencia de planos para la región de interés con escalas 1:10,000, 1:5,000 o escalas más reducidas, en caso de que no existan, se deberá utilizar la mejor escala disponible en CNR.

Se delimitarán la(s) distinta(s) cuenca(s) a escala 1:10,000 y 1:5.000; las cuencas que por su superficie no se observen a estas escalas, se deberán estudiar a escalas más reducidas. Los planos de delimitación de Cuencas deberán disponer de la toponimia y

curvas de nivel suficientes para apreciar el correcto trazado de las divisorias. No se aceptarán esquemas simples de delimitación de cuenca.

De cada cuenca se obtendrán las características físicas necesarias para el cálculo de los caudales en ella generados, realizándose los cuadros resumen necesarios donde se especifiquen, al menos, las siguientes características de cada cuenca:

- Nomenclatura,
- Superficie de la cuenca hasta el punto de interés
- Longitud de la cuenca siguiendo el recorrido más largo posible de la escorrentía,
- Desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de interés,
- Pendiente media resultante,
- Descripción de la geología de la cuenca,
- Descripción de la cobertura vegetal, y
- Distintos usos, actuales y proyectados según los planes de desarrollo oficiales, de la tierra, especificando su incidencia en el total de la cuenca.

d. Tiempos de concentración

Según la metodología a utilizar para la determinación de los caudales hidrológicos, se deberá calcular el Tiempo de Concentración utilizando para ello la fórmula que mejor aplique a la cuenca de interés.

e. Coeficientes de escorrentía

Se determinará el coeficiente de escorrentía de cada cuenca, en función de la vegetación, desarrollo urbano, tipo de cultivo ó uso del suelo y tipo de suelo de la misma, para lo cual deberá tomarse en cuenta el uso futuro de los terrenos dentro del área de influencia de la cuenca.

El Contratista deberá considerar el desarrollo previsto en la zona de influencia del proyecto, para la identificación del uso del suelo en la determinación de los parámetros de transformación de lluvia en escorrentía.

f. Cálculo de los caudales

Se determinaran los caudales de las cuencas mediante un análisis de las series de precipitaciones, ajustándolas a una distribución específica y procediendo al cálculo de la transformación de precipitación en escorrentía, mediante la aplicación de un modelo hidrológico.

Dentro de la metodología arriba indicada, en El Salvador regularmente se utilizan en cuencas naturales con superficie inferior a 1.5 Km<sup>2</sup> el método de la Fórmula Racional, y para cuencas cuya superficie sea superior a 1.5 Km<sup>2</sup> los métodos de Hidrogramas Unitarios o el software HEC-HMS. Los datos de entrada y salida utilizados para el cálculo deberán estar claramente justificados indicándose la base científica que sustenta dicha suposición.

Para la determinación de la Avenida de Diseño se tendrán en cuenta periodos de retorno acorde a la obra hidráulica y/o de protección a diseñar.

Una vez calculados los caudales de la(s) cuencas(s) se elaborará un cuadro resumen con la especificación de:

- Nombre de la cuenca,
- Obra de drenaje y/o protección previstas
- Superficie de la cuenca
- Tiempo de concentración,
- Intensidad máxima horaria,
- Coeficientes de escorrentía resultantes, y
- Caudal máximo para el período de retorno correspondiente a la obra proyectada.

Todos los cálculos informáticos deberán ser entregados en formato digital e impresos.

#### g. Diseño Hidráulico de Obras de Protección

El Contratista dentro de sus actividades deberá realizar lo siguiente:

- Revisará la capacidad hidráulica y las condiciones de flujo de los colectores existentes. Para la revisión de cada obra existente, así como para el diseño de cada obra nueva, deberá utilizar, el método de la FHWA, con control de entrada, revisándose la capacidad de la tubería, los niveles de agua a la entrada y la velocidad en el cauce a la entrada y salida.
- Revisará la capacidad hidráulica de la caja colectora existente a la cual se conectarán los canales de drenajes provenientes de ambos derramaderos. En caso de no poseer la suficiente capacidad Hidráulica deberá informarlo inmediatamente a la Unidad Ejecutora mediante la Supervisión.
- Diseñará un canal abierto para conducir la escorrentía superficial desde la salida de las tuberías existentes hacia la caja colectora existente. Se diseñará el canal de manera a conducir el caudal máximo estimado para cada tramo. Se diseñará el canal con dissipador de energía de manera a evitar daños por la velocidad excesiva del flujo y mantener el flujo dentro del canal. El contratista propondrá la tipología del canal, pudiendo este ser de concreto armado, mampostería de piedra, bloques de concreto u otro.
- Como referencia se proporciona un pre dimensionamiento del Derramadero y del canal en Plano adjunto. Las dimensiones finales se obtendrán en base al estudio Hidrológico/hidráulico efectuado durante el diseño.
- En los dissipadores tipo grada se recomienda considerar una altura de caída (contrahuella) máxima de 1 m. y una longitud de huella mínima de 2.5 m., con el fin de garantizar la generación de la longitud de desarrollo del resalto hidráulico y estabilización de flujo. Además deberán contemplar elementos dissipadores de energía en la huella, tipo bloques dissipadores. (chutes).
- Con los resultados de la modelación hidráulica se deberán proyectar las obras de protección y/o mitigación que sean necesarias, tales como muros laterales, muros guardanivel, revestimientos del cauce, canalizaciones, etc.

### V.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

#### V.4.1. Estudio Geotécnico

Tendrá como objetivo general obtener los parámetros geotécnicos necesarios del estrato en donde se cimentarán los muros de contención, mediante la definición de la naturaleza de los suelos existentes en el área del proyecto, la capacidad del terreno para soportar las obras a ejecutar, los asentamientos que pueden producirse, los coeficientes a considerar

para disminuir los asentamientos y/o socavación, de forma que se construyan todas las obras tendientes a mitigar los riesgos existentes en la zona.

A continuación se describen las Fases mínimas requeridas y su contenido, que el Contratista deberá tomar en cuenta, siendo de total responsabilidad del Contratista complementar la campaña Geotécnica, de manera que se tenga la información necesaria para caracterizar adecuadamente los suelos del proyecto y los bancos a utilizar (si se requiere). Las fases son las siguientes:

- 1.- Establecimiento y programación de la campaña geotécnica a realizar.
- 2.- Realización de las investigaciones y muestreos de campo.
- 3.- Ensayos de laboratorio y complementarios.
- 4.- Análisis de los resultados y elaboración del Informe Geotécnico Final.
- 5.- Conclusiones y recomendaciones.

El Contratista dada su experiencia en este tipo de estudios, sobre la base de los resultados obtenidos, deberá proponer las posibles soluciones optimas de las obras requeridas en su Oferta Técnica, la campaña geotécnica estrictamente necesaria, deberá ser justificada técnicamente, considerando el fin de esta, que son los requerimientos para el diseño de obras de protección que esencialmente se compone de muros tipo gravedad.

**IMPORTANTE En su Oferta Económica incluirá de forma detallada; especificando cantidad, costo unitario, unidad, etc. La campaña Geotécnica que a criterio del Contratista es la estrictamente necesaria para considerarla en el Diseño de las Obras.**

Cabe recalcar que para obras que no se especifiquen (obras que resulten de los estudios realizados, metodologías o procesos constructivos, imprevistos, etc.), en lo referente a los reglamentos para definir la calidad de los suelos, el procedimiento de las pruebas a realizar, como estabilidad de los taludes, etc. deben ser los establecidos en la Norma Técnica de Diseño de Cimentaciones y Estabilidad de Taludes de El Salvador o en su defecto normas generalmente aceptadas en el medio (ASTM, FHWA); lo anterior deberá contar con la aprobación del contratante.

A continuación se detalla el contenido de las distintas fases que deberá llevar el Estudio Geotécnico como mínimo:

#### V.4.1.1. Establecimiento de la Campaña Geotécnica a Realizar.

El Contratista deberá realizar un programa de la campaña de Geotecnia a realizar, fundamentado en la investigación sistemática de los terrenos existentes en la zona de las obras, su clasificación y su capacidad portante, junto al estudio de aquellos puntos en los que sea previsible la aparición de algún problema particular, como los siguientes:

- Sitios de emplazamiento de estructuras

Se dispondrá de una completa información de campo, de forma tal que sea de utilidad para el proyecto, que permita identificar y caracterizar los suelos de la zona.

El Contratista enumerará los trabajos geotécnicos que propone efectuar y todos los trabajos adicionales que se requieran. La prospección geotécnica de campo recomendable, estará formada por las siguientes investigaciones:

1. Reconocimiento general
2. Ensayos S.P.T. (en la zona donde se proyecta la construcción de derramaderos o donde el especialista lo considere necesario)

La investigación debe hacerse escalonada, de manera que se tenga un conocimiento del terreno que vaya de lo general a lo particular.

Luego de recolectadas las muestras de material se realizarán todos los ensayos que sean necesarios para identificar y caracterizar adecuadamente las propiedades de los suelos encontrados. Finalmente se llevarán a cabo, si son necesarias pruebas complementarias específicas para cada tipo de suelo.

La normativa a emplear para la realización de los diferentes ensayos será ASTM, debiendo quedar definido en el informe la normativa empleada para cada caso.

#### V.4.1.2. Realización de Exploraciones de Campo

1. Reconocimiento general

El objetivo de este reconocimiento es obtener un panorama general del tipo de suelos existentes y sus características. Con los resultados del reconocimiento general debe establecerse la estrategia a seguir para realizar el estudio geotécnico.

El reconocimiento debe incluir fotografías donde se observen los estratos de suelo visibles, grietas o deslizamientos naturales, tipo de vegetación predominante u otros aspectos que considere relevantes.

2. Ensayos S.P.T.

Se ejecutarán siguiendo las especificaciones de la norma ASTM D-1586.

El Contratista deberá aportar un esquema con fotografía de cada dispositivo de golpeo instalado en todas las máquinas de sondeo que realicen los trabajos de campo objeto del contrato. De cada dispositivo aportará un certificado de la energía efectiva que transmite en cada golpe al varillaje de penetración, los dispositivos deben cumplir los requerimientos de la norma ASTM D-1586.

El ensayo de penetración estándar (S.P.T.) se llevará a cabo en la zona de interés del proyecto; es decir, el Contratista deberá evaluar el sitio más adecuado, dentro de la zona donde se proyecta construir obras. En la realización del S.P.T., se pondrá especial cuidado en que los valores obtenidos sean representativos de cada estrato.

En la columna del testigo se indicará la cota inicial y final del ensayo y el número de golpes por cada 15 cm de penetración.

Cuando se presente rechazo ( $N > 50$  golpes o que no haya avance con 10 golpes) debe utilizarse la punta cónica, debiendo quedar registrado en el informe los sondeos y profundidades donde se presentó este fenómeno (en ningún caso los valores de números de

golpes reportados con esta herramienta serán considerados como valores de “N”, se deberán registrar como número de golpes únicamente). En caso de perforación en roca debe especificarse tipo de muestreador.

Los valores de resistencia a la penetración obtenidos en campo ( $N_{\text{campo}}$ ), deberán normalizarse al  $N_{60}$  o  $N_{1.60}$ , de acuerdo a lo indicado en la Práctica Estándar ASTM D6066-96 (Reapproved 2004): *Determining the Normalized Penetration Resistance of Sand for Evaluation of Liquefaction Potential*<sup>1</sup>.

#### V.4.1.3. Ensayos de Laboratorio

Todos los ensayos se efectuarán bajo los requerimientos de la normativa ASTM. Entre los cuales se pueden encontrar, los siguientes:

- Ensayos de identificación, que incluyen:
- ✓ En suelos:
  - Clasificación visual-manual.
  - Límites de Atterberg.

#### V.4.1.3. Documentación de Ensayos de Laboratorio

Se realizarán los planos necesarios a escala, que incluyan la situación en planta de la investigación geotécnica realizada.

En el caso particular del sondeo, se indicará la cota real de la boca del mismo y su ubicación dentro del área del proyecto.

Dentro de estos planos se incluirá el resumen, del o los sondeos realizados, conteniendo toda la información necesaria para que; sin necesidad de acudir a los resultados de los ensayos de laboratorio, se tenga una clara idea de las características del terreno investigado.

El informe final deberá reflejar todos los datos geotécnicos de los informes de campo, confeccionado por el técnico especialista asignado por el Contratista, incluyendo los resultados de los ensayos “insitu” y las observaciones que se hagan a éstos.

---

<sup>1</sup> El uso de esta norma no indica que se va a realizar un estudio de licuefacción, se hace referencia a ella ya que allí se explica el proceso de normalización.

#### V.4.1.4. Conclusiones y recomendaciones.

Sobre la base de la información geológica, las observaciones de campo y la investigación geotécnica, tanto de campo como de laboratorio, el Contratista redactará un informe con el siguiente contenido:

##### 1. Estabilidad de Taludes.

El Contratista deberá elaborar las conclusiones y recomendaciones técnicas, en cuanto a la estabilidad del talud a conformar.

##### 2. Rellenos

Del estudio geotécnico se deducirán los volúmenes de material de corte que deben ser llevados a botaderos, por no reunir las condiciones necesarias para la construcción de las cimentaciones; y el volumen de material de préstamos necesarios para conseguir los niveles requeridos para cada una de las obras del proyecto.

Se estudiará la forma de ejecución, teniendo en cuenta los materiales que se obtendrán de los cortes, sus características y la forma de su excavación.

El contratista deberá presentar toda la información mínima necesaria, mediante la cual determine las características físico-mecánicas del material de préstamo que proponga utilizar.

##### 2. Cimentaciones.

Las cimentaciones serán estudiadas mediante la realización de los ensayos requeridos (tal como se detalla en el apartado V.4.1.2. Realización de Exploraciones de Campo) sobre un eje representativo de cada cimentación propuesto por el Contratista y Aprobado por el contratante, realizando las pruebas de laboratorio indicadas en el estudio geotécnico.

Con base a los datos disponibles, se harán recomendaciones sobre:

- ✓ Tipo de cimentación.
- ✓ Estrato y profundidad recomendada para la cimentación.
- ✓ Carga admisible sobre el terreno a nivel de fundación recomendada.
- ✓ Situación del plano de fundación.
- ✓ Trabajos de reconocimiento complementarios a efectuar durante la ejecución de las obras.
- ✓ Dimensionamiento y cálculo de la fundación.
- ✓ Especificación de calidad de los materiales a emplear en la construcción del cimiento.



#### V.4.2. Bancos de Préstamo, Canteras y Botaderos.

##### V.4.2.1 Préstamos y canteras

Se deberá detallar el proceso de explotación más idóneo con relación al Medio Ambiente. Deberán proponerse las medidas de mitigación correspondientes con sus planos, los cuales deberán ser elaborados y ejecutado por el Contratista, previa aprobación del contratante.

Respecto a los sitios de procedencia de material pétreos (canteras), se realizará un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de estos materiales, considerando siempre el aspecto ambiental, dentro del cual deberán proponer un listado de canteras que ambientalmente sean viables

Las canteras a explotar deberán contar con Permiso Ambiental del MARN, de lo contrario deberá presentarse al MARN el formulario ambiental a fin de tramitar los permisos correspondiente.

Se evaluara una (1) muestra del material proveniente del banco de préstamo señalado, una (1) cantera de materiales pétreos y una (1) de bancos de arena. Dentro de las pruebas de calidad a realizar a los materiales procedentes del banco de préstamo y canteras se encuentran:

<b>Material Bancos de Préstamo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Suelos</b>	
Granulometría	1 por muestra
Determinación del contenido de humedad	1 por muestra
Clasificación de suelos (Sistema ASTM)	1 por muestra
Ensayo densidad-humedad	Al menos 2
Límites de Atterberg por estrato	1 por muestra
Determinación de materia orgánica	1 por muestra
<b>Agregados pétreos</b>	
Granulometría de gruesos y finos	1 por muestra
Equivalente de arena	1 por muestra
Gravedad específica y absorción gruesos y finos	1 por muestra
Impurezas orgánicas	1 por muestra
Abrasión	1 por muestra

##### V.4.2.1 Botaderos

Cualquier material excedente que cumpla con los requisitos de calidad que resulte de las excavaciones para muros, tuberías u otras estructuras, podrá ser reutilizado en el relleno masivo a ejecutar, eliminando previamente cualquier material de sobre tamaño que pueda encontrarse.

Los botaderos a utilizar deben contar con Permiso Ambiental del MARN, de lo contrario deberá presentarse al MARN el formulario ambiental a fin de tramitar los permisos correspondientes.

## V.5 DISEÑO ESTRUCTURAL Y OBRAS DE PROTECCIÓN

En este apartado se describen los aspectos mínimos requeridos, en lo referente al análisis y diseño estructural de las obras a ejecutar que serán presentados como parte del Diseño Final del Proyecto. En caso que el contratante, requieran información relacionada con el diseño estructural de las obras, adicional a la descrita en este apartado, el Contratista deberá presentar dicha información de manera clara y oportuna.

El Diseño Estructural, será realizado por el Contratista, siendo éste de su exclusiva responsabilidad, y se efectuará conforme a los requerimientos de las normas respectivas.

Las Especificaciones Técnicas Particulares que complementen las Especificaciones Técnicas Generales, recogerán la descripción técnica, tanto del proyecto como de los materiales a utilizar, del procedimiento constructivo, y de los controles en cada fase de construcción de modo que permitan, junto con los planos, resolver todos los problemas que se presentan durante la ejecución de la obra.

Las soluciones consideradas más idóneas, serán dibujadas detalladamente y pre dimensionadas para confirmar su validez. Se elegirá razonadamente la solución final, definiéndose las formas, materiales y acabados.

Se incluirán todos los cálculos estáticos y resistentes, tanto en lo que se refiere a la obra terminada como en lo que respecta a las diversas secuencias del procedimiento constructivo elegido. El cálculo comprenderá también el de los elementos auxiliares necesarios para construir la obra. La Memoria describirá todos los supuestos e hipótesis considerados en los cálculos.

Los planos definirán de modo completo la estructura y sus componentes, los cuales deberán ser presentados conforme a lo indicado o requerido en la sección VI.2 DOCUMENTO N° 2. PLANOS.

El estudio de las cimentaciones irá acompañado de la información geotécnica necesaria, para asegurar la correcta ejecución de éstas, debiendo incluir la documentación de los ensayos de campo y laboratorios realizados.

### V.5.1. Cálculo Estructural

Se deberá presentar una Memoria Técnica Descriptiva, en la que se muestren todos los criterios de análisis estructural y de diseño empleados, así como los supuestos e hipótesis considerados en los cálculos, Se deberán incluir en esta memoria, entre otros aspectos, las Normativas y Códigos de Diseño Empleados, criterios de análisis sísmico (cuando sea aplicable).

Como complemento a la Memoria Técnica Descriptiva, se presentará además una Memoria de Cálculo Estructural, en la cual se incluirán como mínimo y de manera clara, los resultados del análisis que representen las mayores demandas de resistencia en todos los elementos de la estructura (combinaciones de carga más desfavorables para diseño).

En lo referente a muros de retención, se justificarán los empujes del terreno y los parámetros geotécnicos, de análisis sísmico y de las propiedades de los materiales, utilizados para el diseño estructural del mismo. Será necesario en este caso, incluir en la

Memoria Descriptiva, un resumen de los resultados obtenidos en los estudios geotécnicos realizados para cada caso particular.

#### V.5.2. Normativa Técnica

Las estructuras se dimensionarán de forma que puedan resistir, con suficiente seguridad, todos los esfuerzos producidos por las distintas hipótesis de carga prescritas en las Normas para el diseño.

La normativa de diseño a utilizar será la incluida en las especificaciones estándar de ASTM u otra normativa se admitirán únicamente si se demuestra que, para el caso particular de aplicación, el diseño resultante es más conservador. En todo caso, se deberá ser consistente en la aplicación de una sola normativa de diseño para todo el proyecto.

Para el diseño de muros de retención, se tendrá en cuenta la “Norma Técnica para el Diseño de Cimentaciones y Estabilidad de Taludes, del Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador. En el caso de muros de retención, el coeficiente  $K_h$  para la evaluación de sismo será de 0.20, en lugar de 0.16 recomendado en dicha normativa.

Para la capacidad de carga de las cimentaciones, se tomará, como valor de capacidad portante del suelo, el recomendado por los estudios geotécnicos, valor que deberá ser incluido en las Notas Generales que se incluyen en los planos.

Para las obras de mampostería de piedra que se requieran, no se permitirá el empleo de canto rodado.

#### V.6 ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Este estudio deberá ser realizado, según los requisitos de lo descrito en el Anexo 7: ET-A-02 de estas Condiciones Técnicas en el apartado SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL, y lo establecido por los Ministerios de Trabajo y de Salud Pública y Asistencia Social.

#### V.7 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anexo 7: ET-A de estas Condiciones Técnicas se proporcionan los requisitos del Sistema de Control de Calidad. El plan de control de calidad deberá llevar al menos los procedimientos y personal propuesto en dicho apartado, en el entendido que el diseño del Plan de Control de Calidad, y la implementación del mismo será de absoluta responsabilidad del Contratista. El plan de control de calidad deberá permanecer en la obra.

#### V.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las Especificaciones Técnicas Generales para este proyecto serán las “Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales” de la Secretaría de Integración Centroamericana (SIECA).

El Contratista proporcionará todas las Especificaciones Técnicas Particulares que complementen las Especificaciones Técnicas Generales; que deberán contemplar todos los procesos constructivos, materiales, mano de obra, forma de pago, etc., de todas las obras necesarias para el proyecto. Las Especificaciones Técnicas, deberán ser presentadas previo al inicio de las actividades involucradas, las cuales deberán contar con la debida aprobación del Supervisor.

Para las estructuras, las Especificaciones Particulares deberán complementar las Especificaciones Generales, de manera que llenen al menos los requisitos de las Especificaciones de Construcción de ASTM.

Las demás Especificaciones Particulares, deberán estar sustentadas en prácticas normales de construcción y de acuerdo a normas y estándares aceptados localmente para este tipo de obras; como son el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, FP, ACI, ASTM de edición vigente a la fecha del contrato, etc.

#### V.9 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL

Se deberá diseñar **un Programa de Gestión Social dentro del cual se integren una Estrategia de Comunicación y Participación Ciudadana, y una Estrategias de Contingencia en caso de Conflicto Social**, las cuales tendrán como objetivo, el garantizar una comunicación de doble vía con la población y autoridades locales dentro de la zona de influencia del proyecto, y evitar posibles conflictos sociales, lo que contribuirá al feliz término del mismo.

Para el diseño de las estrategias, la empresa deberá contratar a personal calificado tomando en cuenta las responsabilidades asumidas, dicha persona deberá ser un profesional con grado de licenciatura en Sociología y/o trabajador social, con experiencia mínima de 2 años en la elaboración de Programas de Gestion Social, de preferencia que haya participado en al menos 1 proyecto de similar naturaleza al presente.

Coadyuado a lo anterior, esta la instalación de una Oficina de Gestión Social, la que deberá contar con su debida identificación y estará a cargo de un profesional de las ciencias sociales, mencionado en el párrafo anterior. Dentro de éste espacio se llevará registro de las inquietudes, solicitudes presentadas por la población y/o autoridades locales, y de la correspondiente respuesta.

Para la formulación de las estrategias, se deberá tomar en cuenta las siguientes directrices:

1. Estrategia de comunicación y participación ciudadana.

Será responsabilidad de la empresa el diseño, de la estrategia de divulgación de los beneficios del proyecto, así como la información concerniente al avance de los trabajos constructivos, los impactos a ocasionar y las medidas de mitigación a implementar y la estrategia y/o acciones que garantizarán la participación ciudadana (población zona de influencia directa) que coadyuvadas a la estrategia de contingencia en caso de conflicto social contribuirán a evitar problemas de carácter social que afecten la implementación del proyecto y el bienestar de la ciudadanía.

El contratista diseñará una estrategia de comunicación y participación ciudadana que esté orientada a generar un clima de entendimiento y relaciones positivas entre los diferentes actores involucrados durante todo el ciclo de vida del proyecto. Esta estrategia debe detallar los aspectos siguientes:

- Objetivo que se persigue
- Información a divulgar
- Población objetivo
- Herramienta de comunicación
- Herramientas y/o medios de participación ciudadana
- Costo
- Cronograma

La empresa podrá seleccionar diferentes medios o herramientas de comunicación y participación ciudadana, para lo que tendrá en cuenta las características de la población objetivo a la que se dirige y con la que trabaja, que en este caso se amplía a pobladores/as de la zona y usuarios, para los cuales probablemente se tendrán que seleccionar diferentes medios y diferente información y espacios de participación. Así mismo la selección de los medios dependerá de la intención con la cual se realice la comunicación y/o pudiendo ser informativa o consultiva.

De acuerdo a las características de la población objetivo se presenta un listado de herramientas de comunicación más utilizadas, de los cuales el contratista puede seleccionar las más adecuadas, éstas son los siguientes: teléfono de atención al cliente (si existe cobertura), oficina de gestión social e información del proyecto, reuniones informativas, recorridos de campo, visitas domiciliarias, talleres participativos, radio local. En lo que respecta a la participación ciudadana se sugiere: reuniones comunales, visitas a informantes claves, visitas domiciliarias, identificación de líderes comunales e institucionales y sobre manera, aquellas que garanticen la participación de todos los sectores dentro de la zona de influencia directa del proyecto a implementar.

## 2. Estrategias de contingencia en caso de conflicto social

El contratista, deberá analizar el escenario donde se desarrollará el proyecto a fin de identificar las estrategias más pertinentes en caso de desarrollarse un conflicto, las estrategias para la solución de conflictos serán particulares para cada caso específico. La empresa deberá sin limitarse a ello, definir los aspectos siguientes:

- Identificar y describir los conflictos y riesgos potenciales.
- Identificar medidas de compensación fundamentadas en el “ganar-ganar”
- Definir el perfil y las responsabilidades del encargado del manejo de conflictos.
- Definir las técnicas más adecuadas para el manejo de los conflictos previstos.

El contratista realizará un plan de trabajo para el área de gestión social, apegado a lo contemplado en estas condiciones técnicas

## V.10 PROGRAMACIÓN DE OBRAS

Se elaborará un plan de obras, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tendrá esta programación.

Se adjuntará un diagrama de barras y un diagrama de redes, representativo de las obras con indicación del plazo total estimado para la terminación de las mismas.

El diagrama se confeccionará teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importante, e incluirán los importes relativos a los trabajos a realizar en cada período, según la programación prevista.

Se incorporará a esta información el programa de desembolsos, resultante de las programaciones de las distintas partidas.

Todas las programaciones y cálculos de rendimientos, tomarán en cuenta distancias de transporte, tipos de terreno, efectos de la estación lluviosa y demás características particulares del proyecto.

## V.11 PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA

La Propuesta a presentar deberá componerse de las siguientes partes:

### **A) Propuesta técnica:**

Que deberá incluir los siguientes ítems:

1. Interpretación de las Condiciones Técnicas.
2. Observaciones del Oferente al contenido de las Condiciones Técnicas indicando sus razones
3. Análisis Técnico del alcance de los servicios solicitados
4. Anteproyecto de solución (planos esquemáticos y memorias preliminares de diseño y cálculo de materiales) utilizado para preparar oferta económica
5. Metodología para diseño propuesta por el Oferente
6. Metodología para la construcción, dentro de la cual se deberá incluir un apartado que se refiera al sistema de control de calidad (indicando que sistema va a implementar y cuál será su metodología)
7. Programa de trabajo.
8. Propuesta Operativa Técnica

Para la propuesta Operativa Técnica

Deberá presentar las actividades de planificación, logística, comunicación, seguridad e higiene, abastecimiento de la obra, organigrama (personal destacado en la obra como el personal de apoyo en la oficina), equipo de construcción que será asignado a la ejecución de la obra y la propuesta manejo del tráfico durante la ejecución de la obra

La propuesta deberá incluir lo siguiente:

- Control de riesgos,
- Describir la(s) unidad(es) organizativa(s) (organigrama) que serán las responsables de la ejecución del contrato, así como el enfoque gerencial general para un proyecto de esta naturaleza. El Proponente deberá incluir comentarios sobre experiencias exitosas en proyectos similares.
- Propuesta de comunicaciones durante la ejecución de la obra (informes de avance, correspondencia, Libro de Órdenes de Trabajo del proyecto),l

- Propuesta del abastecimientos (suministros de materiales, equipos y herramientas, bodegaje )
- propuesta de manejo de tráfico sobre la Calle ante un eventual cierre de una via durante la construcción de la obra.
- Propuesta del “Plan de Seguridad e Higiene” conforme a lo establecido en las Condiciones Técnicas,
- Propuesta del “Programa de Manejo Ambiental” conforme a lo establecido en las Condiciones Técnicas y
- Propuesta de “Programa de Gestión Social” conforme a lo establecido en las Condiciones Técnicas.

#### **B) Propuesta económica:**

El Contratista deberá presentar su Propuesta Económica, en base a los formatos que se encuentran en el anexo 5 de estas Condiciones Técnicas.

### **VI. INFORME DE DISEÑO FINAL**

Como resultado de la etapa de formulación del Diseño Final, el Contratista deberá presentar anexo al Informe Mensual correspondiente, el Informe de Diseño Final que incluya como mínimo y mediante un orden la siguiente información:

#### **VI.1 DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA**

##### **1.1. MEMORIA**

Contendrá como mínimo lo siguiente:

- ☐ Generales: Descripción del proyecto, plano general y diagnóstico de las obras existentes.
- ☐ Estudios: Topográfico, Climatología e Hidráulica, Geotécnico, Bancos de Materiales, Botaderos, Higiene y Seguridad Industrial, Programa de Manejo Ambiental y Programa de Gestión Social.
- ☐ Diseños: Estructuras, Colectores, Canales y Obras de Protección.
- ☐ Memorias de Cálculo de todos los diseños componentes del proyecto.
- ☐ Resumen de las cantidades de obras, acompañadas de las respectivas memorias de cálculo.
- ☐ Conclusiones y Recomendaciones.

##### **1.2. ANEXOS A LA MEMORIA**

- ANEXO N° 1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.
- ANEXO N° 2 CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE OBRAS.
- ANEXO N° 3 CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA
- ANEXO N° 4 GEOTECNIA, BANCOS DE PRÉSTAMOS, CANTERAS Y BOTADEROS
- ANEXO N° 5 PROGRAMACION DE LAS OBRAS.
- ANEXO N° 6 DISEÑO DE OBRAS
- ANEXO N° 8 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.
- ANEXO N° 9 PROGRAMA DE GESTION SOCIAL.
- ANEXO N° 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- ANEXO N° 11 PROGRAMACION DE LAS OBRAS.



Para todos los diseños deberán incluirse las correspondientes Memorias de Cálculo.

## VI.2 DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Un (1) juego de Planos originales (firmados y sellados por el contratista y aprobados por el contratante y cinco (5) juegos de copias (del original después de haber sido firmados, sellados y aprobados). Estos archivos deberán estar en formato digital de fácil lectura y los planos en formato DWG (AutoCAD® Versión 2010) y entregados en Disco Compacto (CD).

Los planos tendrán el formato mostrado en el anexo 3, en cuanto a tamaño y membrete, y estarán de acuerdo con los siguientes lineamientos:

### Plano No. 1

Título: Plano de Ubicación e Índice

Siglas: PI

Contenido:

Índice general de todos los planos que contienen el Proyecto. Plano de localización del Proyecto en El Salvador (Escala 1/100,000) Plano de ubicación de la zona del proyecto (Escala 1/50,000), donde se aprecien pueblos, ciudades, carreteras, etc.

### Plano No. 2

Título: Plano de Conjunto, Topografía y Límites del Proyecto

Siglas: PC

Contenido:

Plano de Conjunto (PC-2.1): Este plano debe contener la planta a escala mínima de 1/50,000, con la cartografía correspondiente, donde se dispondrá el trazo del proyecto, obras de protección, estructurales, etc. Se dibujará el norte y las crucetas con coordenadas (x, y).

Plano de Límites de Proyecto (PC-2.2): Este plano debe definir exactamente los límites de cada una de las obras existentes y del proyecto, así como servicios públicos existentes, etc.

En el caso de que no cupieran en un solo plano se realizarán más con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano.

### Plano No. 3.

Título: Estructuras y obras de protección.

Siglas: ES / OP

Contenido:

Una estructura debe tener las siguientes partes:

Un plano de situación o ubicación de la estructura a una escala mínima de 1/1000.

Un plano de vistas y cortes que estará compuesto por:

Planta completa de la estructura a una escala mínima de 1/200, donde se acoten todas las medidas de las estructuras en planta, definición del eje a partir del que se va a

replantear la estructura y cualquier elemento que defina la estructura. Deben definirse tanto las líneas vistas como las que no están vistas. Se deben incluir la situación de los sondeos realizados y un cuadro con las resistencias admisibles de la capa del suelo donde se va a asentar la cimentación de cada obra.

Un perfil completo de la estructura a la misma escala que la planta e inmediatamente debajo de la misma, donde se definan dimensiones y acotaciones de las obras, línea de terreno, definición de la resistencia del terreno en  $\text{kg/cm}^2$  y la profundidad a la que se encuentra dicha resistencia, elementos para cimentación y profundidad de los mismos, taludes, cunetas, etc. En definitiva todo lo que sirva para definir claramente el perfil de la estructura.

Una sección transversal completa de la estructura a una escala mínima de 1/100, donde se reflejen, las dimensiones de todos sus elementos, disposición de los mismos, etc., con todas las acotaciones necesarias para que quede clara la disposición de las mismas.

No se deben mezclar dentro de un mismo plano estructuras diferentes.

Para las obras de protección (muros de retención, engavionados, tierra armada, muros de concreto lanzado o proyectado, etc.), los planos mostrarán como mínimo lo siguiente:

Perfil indicando cotas de fundación, alturas de cimentaciones y pantallas, espesores de sobre elevaciones y restitutiones, niveles de corona y demás datos pertinentes, indicando escalonamientos si los hubiere y secciones a utilizarse en los distintos tramos del muro.

Secciones de muro indicando materiales, refuerzo, disposición de la armadura, taludes provisionales, alturas del relleno y pantalla, drenes a colocarse y dimensionado el muro. En el caso de que no cupieran en un solo plano se realizarán más con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 3.1, Plano N° 3.2, etc.

Todos los detalles que se definan en un proyecto deben ir con sus escalas, evitando la definición de los detalles sin escalas.

#### Plano N° 4

Título: Drenaje Superficial.  
Siglas: DS  
Contenido:

Presentar cuadros y detalles que definan toda la información solicitada dentro de los alcances del proyecto. En éste se deberá presentar todo el drenaje que llevará el proyecto, con el objetivo de tener un panorama general de todos los drenajes que complementan al drenaje superficial tal como el drenaje mayor y menor, estos drenajes deberán ser incluidos en planta y en perfil a escalas convenientes.

En el caso que la información no cupiera en un solo plano se elaborarán más con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 4.1, Plano N° 4.2, etc.

#### Plano N° 5

Título: Geotecnia.  
Siglas: GT

Contenido:

Los planos de geología y geotecnia deben generarse a escalas adecuadas en función de la longitud del tramo o área del proyecto, y de los cortes y rellenos de tierras del mismo y deben llevar como mínimo las siguientes partes:

- Un corte geológico en las zonas del estudio, a escalas recomendadas de 1/10,000 en horizontal y 1/1,000 en vertical. Se incluirán los distintos sondeos realizados. Así como los materiales con su respectiva clasificación ASTM u otra.
- Relación de todos los ensayos que se han realizado, con un cuadro de descripción de los resultados obtenidos, definiendo claramente los distintos materiales que lo atraviesan y resaltando claramente aquellos que por su mala calidad se deben llevar a botaderos.
- Definición de todos los bancos de préstamos y canteras de la zona, mediante planos en planta y situación de los mismos con respecto a la obra. Se definirán para qué se van a utilizar los materiales de préstamos y canteras. De igual forma que en la traza, se definirán todos los ensayos realizados en los préstamos y canteras con los resultados obtenidos.
- Definición de los ensayos realizados en las estructuras y obras de protección para establecer la capacidad portante del terreno.
- Se definirá mediante un cuadro con estacionamientos los puntos donde el nivel freático se encuentre en zonas que pueda afectar el trazado de las obras de protección, encauzamiento y drenaje.
- Se definirán en planos las zonas de botaderos con la disposición y volumen de almacenamiento de los mismos.

Todos los detalles que se definan en un proyecto deben ir con sus escalas, evitando la definición de los detalles sin escalas.

En el caso de que la información no cupiera en un solo plano se realizaran más, con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 5.1, Plano N° 5.2, etc.

Plano No. 6.

Título: Impacto ambiental y social de las obras.

Siglas: IA

Contenido:

Los planos de planta para la definición de las obras de mitigación, deben ser independientes, deben realizarse a una escala mínima de 1/1000 y no se deben realizar mediante croquis, sino mediante planos con curvas de trazado que como mínimo deben llevar las siguientes partes:

- Definición de las zonas con los trabajos de mitigación ambiental. En el caso de disposición de plantaciones, se deben definir las superficies con los distintos tipos de plantas y número de las mismas, para cada una de dichas superficies.
- Los planos de detalles de las obras de mitigación, deben estar a escalas que queden suficientemente claros todos los elementos que se han proyectado en los planos de planta, definiendo los materiales y quedando acotados perfectamente. Estos elementos pueden ser varios, como zonas de mitigación en medianas, en taludes, en muros, en estructuras, en cauces, etc.

En el caso de que no sea suficiente en un solo plano, se realizaran más con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 6.1, Plano N° 6.2, etc.

Todos los detalles que se definan en un proyecto deben ir con sus escalas, evitando la definición de los detalles sin escalas.

#### Plano No. 7.

Título: Programación de las obras.  
Siglas: PO  
Contenido:

Se definirá un plano o planos con la representación gráfica del programa o Gráfico de actividades con un número de actividades similar a las unidades de obra referidas en el resumen existente en el Plano de Cantidades de obra y en función de las mismas, con la estimación de los medios necesarios y rendimientos de los equipos, nos darán los tiempos de ejecución de dichas partidas o unidades de obra y consecuentemente el tiempo total de ejecución de la obra.

Se deben acompañar con un gráfico de la maquinaria, un gráfico de la mano de obra y un gráfico de inversiones a utilizar a lo largo del tiempo de duración de la obra.

En el caso de que no cupieran en un solo plano se realizaran más, con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 7.1, Plano N° 7.2, etc.

#### Plano N° 8

Título: Cantidades de obra.  
Siglas: CO  
Contenido:

Los planos donde se presenten las cantidades de obra del proyecto (se incluirá el resumen de todas las unidades de obra necesarias para realizar el mismo), deben llevar como mínimo las siguientes partes perfectamente diferenciadas: Movimiento de Tierras, Estructuras, Obras de Drenaje Menor, Superficial y Longitudinal, Servicios Afectados, Obras de Mitigación e Impacto Social, Construcciones afectadas por el trazo y que se deberán demoler, reconstruir o reubicar según sea el caso, etc.

Todas las unidades de obra de los distintos apartados, deben ser las extraídas del resumen de cantidades de obra del Presupuesto de la obra.

En el caso de que no cupieran en un solo plano se realizaran más con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano N° 9.1, Plano N° 9.2, etc.

### VI.3 DOCUMENTO N° 3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Especificaciones Técnicas Generales (Especificaciones para La Construcción de Carreteras y Puentes Regionales, SIECA. En su última versión)

Especificaciones Técnicas Particulares. (Ver Romano V.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS)

### VII. TIEMPO DE REVISIÓN DE INFORME DEL DISEÑO.

El Contratista en el proceso de formulación del Diseño Final, deberá presentar, a medida que se tengan los estudios y/o diseños parciales de áreas específicas, un informe de avance de Diseño Final el cual contenga los criterios a utilizar para el diseño, de tal forma que el contratante pueda evaluar y revisar el avance del diseño, y si existiesen observaciones a este, deberán ser superadas e incorporadas dentro del Informe Final. Para el informe de avance el contratante dispondrá de tres (3) días hábiles para la revisión, los cuales no se consideran tiempos muertos, emitiendo por escrito sus observaciones y estableciéndole al Contratista un plazo para poder superarlas, el cual no podrá ser mayor de cinco (5) días.

Al final del plazo del diseño el contratante dispondrá de cinco (5) días hábiles para la revisión del Informe Final de diseño presentado por el Contratista, emitiendo por escrito el respectivo dictamen de conformidad o no-conformidad. En caso de no-conformidad, el Contratista dispondrá de siete (7) días calendario para superar la no-conformidad, caso contrario se suspenderán los pagos al contratista hasta que supere la mencionada no-conformidad.

Será responsabilidad del Contratista el contenido de estos informes, y estos deberán contener los estudios descritos en la sección V. REQUISITOS PARA EL ANALISIS, DIAGNOSTICO Y DISEÑO.

### VIII. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El proceso constructivo propuesto para la construcción de las obras, deberá reunir características de confiabilidad, seguridad y rapidez en su ejecución, para lo cual se requiere la utilización de tecnología de punta.

Para los bancos de préstamo o botaderos de materiales a ser usados en el proyecto, el Contratista deberá presentar todos los ensayos necesarios para garantizar la idoneidad del banco a explotar, incluyendo la ubicación del mismo, así como gestionar y obtener los permisos respectivos ante el MARN previo a la utilización de los mismos.

Todo cambio al Diseño Final aprobado, propuesto ya sea por el Supervisor o el Contratista, deberá ser aprobado por el contratante para su no objeción, antes de realizar cualquier obra física. Toda obra que se realice fuera de estas disposiciones se hará a cuenta y riesgo del Contratista.

## VIII.1 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anexo 8: ET-A de estas Condiciones Técnicas se proporcionan los requisitos mínimos del Sistema de Control de Calidad que deberá implementar el contratista, los cuales deben ser de estricto cumplimiento en el desarrollo de la obra. El plan de control de calidad deberá ser elaborado con base en los procedimientos y personal mínimo propuesto en dicho apartado, en el entendido que el diseño del Plan de Control de Calidad, y la implementación del mismo será de absoluta responsabilidad del Contratista.

El plan de control de calidad deberá de permanecer en la obra y su implementación será sujeto a la verificación por parte de la supervisión y del contratante, si esta así lo estima conveniente.

## VIII.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Especificaciones Técnicas para este proyecto serán las ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS Y PUENTES REGIONALES del Manual Centroamericano, última edición.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este proyecto serán las presentadas en el Diseño Aprobado, las cuales complementan las Especificaciones Técnicas generales.

## IX. PROGRAMA DE MANEJO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

El Contratista deberá implementar durante el proceso constructivo el Programa de Manejo Ambiental del proyecto elaborado en la etapa de diseño; asimismo, deberá elaborar y presentar informes mensuales de avance de su implementación y un informe final del cumplimiento del mismo.

Adicionalmente, el Contratista deberá gestionar y obtener del MARN los permisos ambientales de los bancos de préstamo, péticos, botaderos, plantel y talleres, previo a la utilización de los mismos. Como resultado de estos permisos el MARN definirá ciertas obras ambientales de carácter obligatorio, las cuales deberán incorporarse oportunamente al Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

## X. PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL.

Sera responsabilidad del contratista, la implementación del Programa de Gestión Social, retomando para ello, lo planteado dentro de las estrategias de Comunicación y Participación Ciudadana, y Contingencia en caso de Conflicto Social diseñadas; y las especificaciones técnicas respectivas.

## XI. ENTREGA DEL PROYECTO

Los Planos y Especificaciones de las obras y de la Ingeniería para la Adquisición de Inmuebles para la construcción de la obra pública, si la hubiere; serán elaborados por el Contratista en la fase de Diseño y serán de su absoluta responsabilidad. Previo a la elaboración de los planos, el Contratista propondrá a la Supervisión la aprobación de los criterios de diseño del proyecto los cuales serán presentados (7) siete días después a la

orden de inicio; quien deberá obtener la Aprobación del contratante. Lo anterior de ninguna manera exime de la responsabilidad al Contratista.

Para el proyecto en mención, los participantes por su cuenta y riesgo deben hacer los estudios previos que consideren convenientes para presentar su oferta. Durante la ejecución del proyecto el Contratista realizará, los estudios, ensayos, mediciones y todas aquellas actividades necesarias para que la obra cumpla sus objetivos de: Durabilidad, funcionalidad, seguridad, bajo mantenimiento y sea la mejor propuesta económica.

Al finalizar la construcción, el Contratista deberá actualizar los documentos y planos del proyecto (de acuerdo a los formatos arriba descritos), con todas las modificaciones y cambios que se dieron durante la construcción, y de los cuales entregará un (1) original y tres (3) copias impresas, tanto de documentos como de planos, así como también tres (3) copias en formato digital (CD). Los planos deberán presentarse identificados con la leyenda: "COMO CONSTRUIDO", así mismo los planos deberán presentarse debidamente firmados y sellados por el Contratista y por la Supervisión.

Todos estos documentos deberán entregarse a más tardar quince (15) días calendario, después de finalizado el proyecto.


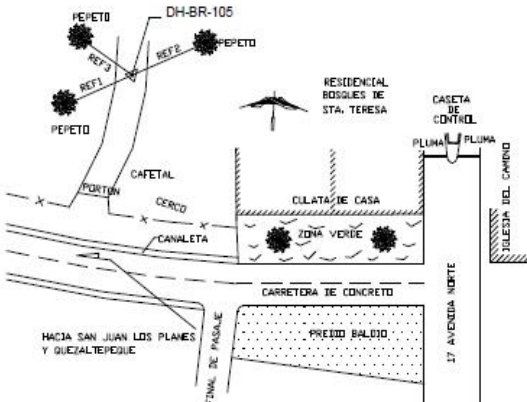
## XII. ANEXOS

Los anexos se presentan en las páginas siguientes.



## ANEXO 1. FORMATO DE FICHA DE REPLANTEO Y ESTUDIO TOPOGRÁFICO

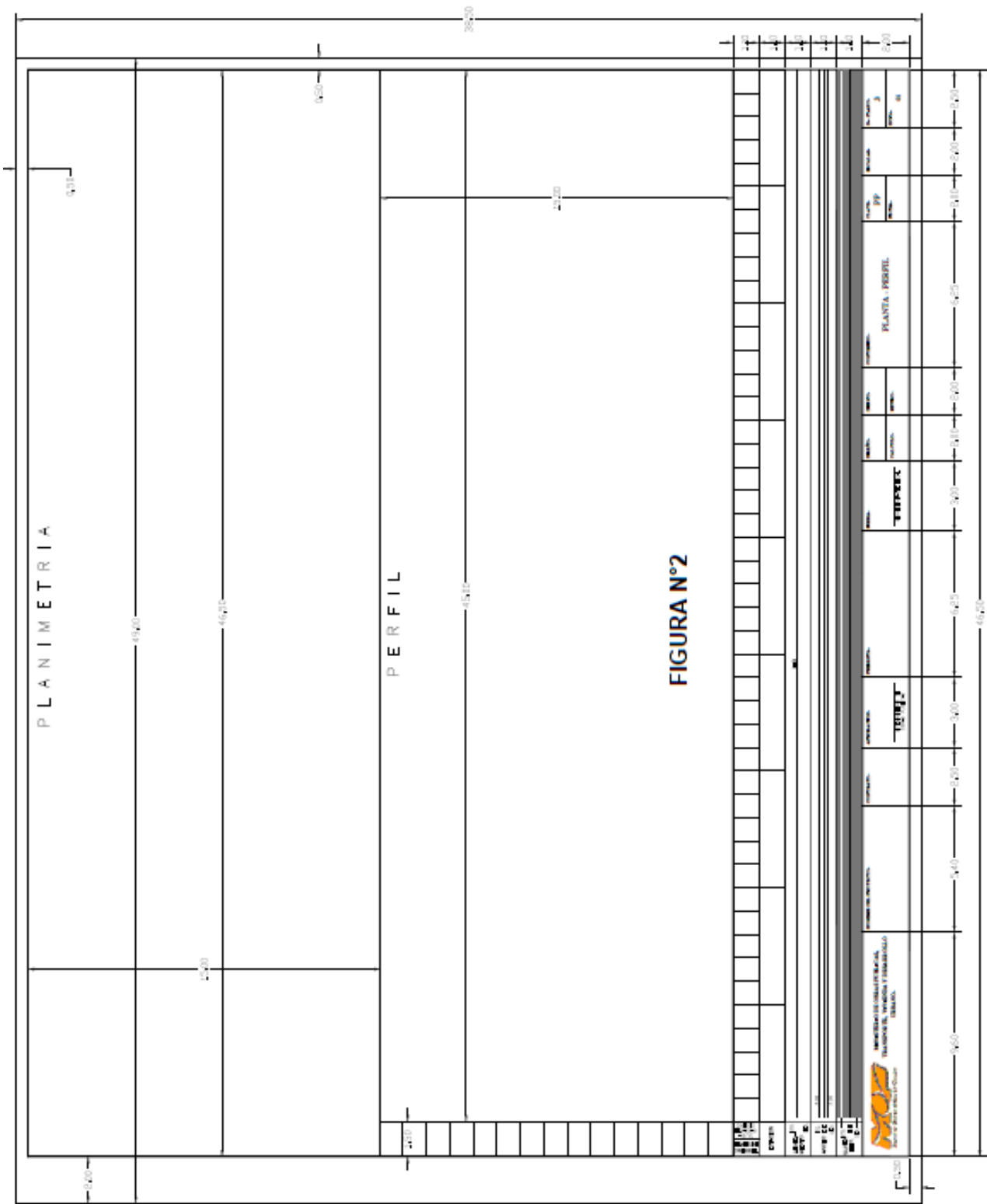
### FICHA DE DATOS PARA BASES DE REPLANTEO

DATOS DE PUNTO MONUMENTADO			Proyecto : <b>PROYECTO</b>		
Método de establecimiento ESTACION TOTAL			Tramo: <b>SANTA ANA-MASAHUAT</b>	Estación: <b>5+500</b>	Lateral: <b>DERECHO</b>
Designación del punto <b>MAS-01</b>			Poblado y Municipio: <b>MASAHUAT, SANTA ANA</b>	Fecha: <b>SEPTIEMBRE DE 2007</b>	
Latitud = <b>284995.327</b>	Referencias a objetos marcados en campo			Datos de Replanteo	
Longitud = <b>469802.216</b>	Objeto:			Eje que replantea: <b>5+400 A 5+800</b>	
Elevación = <b>952.342</b>	REF1(ARBOL PEPETO)			6.15	
Datum = <b>NAD27</b>	REF2(ARBOL PEPETO)			6.645	
Establecido por <b>NHA COMPAÑIA DE INGENIEROS</b>	REF3(ARBOL PEPETO)			5.475	
En fecha	Libreta	Página	Tramo que puede replantearse desde esta base. <b>5+400 A 5+800</b>		
Observaciones					
Ingeniero responsable <b>ING. XXX</b>		Tipo de Trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Establecido <input type="checkbox"/> Recuperado		Fecha de Recuperación:	
Condición:					
Descripción de la Estación: ESTA BASE ES MONUMENTO DE CONCRETO CON PIN DE ACERO AL CENTRO, Y SE ENCUENTRA UBICADO EN LA FINCA XXX. EN LA CARRETERA NUEVA QUE DE XXX CONDUCE A XXX, A 400m APROXIMADAMENTE DE LA INTERSECCIÓN DE DICHA CARRETERA Y LA CARRETERA XXX, ESTA EL PORTON DE ENTRADA A LA FINCA XXX Y A 50m DE DICHO PORTON ESTA EL MOJON.					
Fotografía de la Estación:			Croquis de Ubicación:		
					

## ANEXO 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA, ELABORADO POR MOPTVDU



ANEXO 3. FORMATO DE MEMBRETE DE PLANOS



## ANEXO 4. GESTIÓN DE ADQUISICIÓN DE INMUEBLES Y REASENTAMIENTOS INVOLUNTARIOS



Ministerio de Obras Públicas, Transporte y  
de Vivienda y Desarrollo Urbano



### IV. STATUS LEGAL DEL INMUEBLE DONDE SE UBICA LA CÁRCAVA

Como parte de la investigación preliminar por parte de la SGAIRI, se averiguó que dicho inmueble forma parte de la zona de protección de la lotificación, la cual debió de haberse traspasado legalmente a la municipalidad, situación legal se esclarecerá al realizar el estudio catastral y registral del inmueble. El inmueble se identifica catastralmente como parcela 0604U25-257.

### V. PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA LA LIBRE EJECUCIÓN DE LA OBRA

La Subdirección de gestión de adquisición de inmuebles y reasentamientos involuntarios conjuntamente con la Gerencia Legal Institucional y/o La Dirección General de Caminos, según el caso, serán los encargados de la liberación del espacio público, gestión que se iniciará a la brevedad, iniciando con la solicitud de colaboración de la municipalidad correspondiente, para iniciar los trámites de adquisición del terreno a intervenir, u otra figura legal que permita la libre ejecución de los trabajos proyectados.

En vista que el inmueble a intervenir es de utilidad pública, se considera que no se requerirá presupuesto para adquisición de inmuebles y/o reasentamientos involuntarios, siendo esto válido hasta la fecha en que se realizó la inspección; sin embargo, esto podrá variar si las condiciones naturales del terreno han variado por la recientes lluvias y/o por la no ejecución de obras de mitigación al corto plazo.

Sin más por el momento, atentamente.

Ing. Juan Arnulfo Duarte Rodríguez  
Técnico SGAIRI-DPOP



C.c. Archivo SGAIRI

## ANEXO 5. RESOLUCION AMBIENTAL



MARN-DEC-GEA-Ref-6760-519-2014  
Tel 2279-3727, Fax 2528-3021

San Salvador, 22 de diciembre de 2014.

ASUNTO: Categorización Proyecto:  
"Construcción de Obras de Mitigación en Lotificación Campo Amor, Municipio de Cuscatancingo, Departamento de San Salvador".

SEÑOR MINISTRO:

En respuesta a su nota MOP-DMOP-0547/2014, recibida el 08 de diciembre de 2014, en la cual remite Ficha Ambiental para que este Ministerio extienda una constancia de categorización ambiental para el proyecto "**Construcción de Obras de Mitigación en Lotificación Campo Amor, Municipio de Cuscatancingo, Departamento de San Salvador**", ubicado al final de la calle A, en el punto de intersección con el pasaje 8, Lotificación Jardines de Campo Amor, municipio de Cuscatancingo, departamento de San Salvador, se le informa lo siguiente:

1. Que de acuerdo a los Criterios de Categorización de Actividades, Obras y Proyectos, dicha actividad se encuentra en el **Grupo A: Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental bajo, que no requieren presentar documentación ambiental**, en nuestro caso: Actividades, obras o proyectos viales, específicamente a lo establecido en el **numeral 4: "Obras de mitigación de taludes para proyectos lineales, que incluya obras de manejo de aguas de escorrentía superficial y revegetación"**, por lo que **no requiere de la presentación de documentación ambiental**.
2. Deberá ejecutar el proyecto de acuerdo a la información presentada. La ampliación, rehabilitación o cambio de actividad, se considera como un nuevo proyecto, lo cual anula la presente Categorización.
3. El material proveniente de demolición y limpieza deberá ser acondicionada en sitios de disposición autorizados por este Ministerio.
4. Si la intervención requieren de la remoción de vegetación primaria y/o secundaria, éstas deberán compensarse en una relación de reposición de 10:1 para árboles y de 1:1 para arbustos; es decir, por cada árbol a ser afectado deberán plantarse 10 y por cada arbusto deberá reponerse en igual número al que resultare afectado, lo que incluirá el mantenimiento o cuidado por un período de dos años como mínimo de dicha plantación.

metro 5/4 Carretera a Santa Tecla,  
nida y Colonia Las Mercedes,  
icios MARN. (Instalaciones ISTA),  
Salvador, El Salvador, Centro América.

(503) 2132-6276  
reo electrónico:  
fioambiente@marn.gob.sv



OIP-126-IGR-2013



MARN-DEC-GEA-Ref-6760-519-2014

5. Deberá implementar dentro del proyecto, una política de producción más limpia, con el objeto de maximizar el ahorro energético, disminuir el consumo de agua, reducir la emisiones de gases efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>, reducir la generación de aguas residuales y desechos sólidos, además de realizar un uso eficiente de materiales e insumos entre otras.

Con toda consideración



DIOS UNION LIBERTAD

*Hernández Larios*  
Licda. Silvia de Larios  
Directora General de Evaluación y  
Cumplimiento  
Ambiental

SEÑOR MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE,  
Y DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO.  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL FOVIAL  
GERSON MARTÍNEZ  
E.S.D.O.

Kilómetro 5½ Carretera a Santa Tecla,  
Avenida y Colonia Las Mercedes,  
Edificios MARN, (Instalaciones ISTA),  
San Salvador, El Salvador, Centro América.

OIP-126-IGR-2013

Tel: (503) 2132-6276  
Correo electrónico:  
medioambiente@marn.gob.sv  
facebook.com/marn.gob.sv  
Twitter: @MARN\_Oficial\_SV

## **ANEXO 6. ANEXO ET-A REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

### **ANEXO ET-A REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

#### **ET-A-01. CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA.**

##### **ET-A-01-1. ALCANCE DEL TRABAJO.**

Esta actividad comprende la toma de muestras, la realización de ensayos, llevar a cabo labores de inspección, y ejercer una gestión integral de la calidad de la obra realizada, con el objeto de asegurarse y garantizar que la obra ha sido realizada de acuerdo a los requisitos de planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

##### **ET-A-01-2. EJECUCIÓN**

##### **ET-A-01-2-1. PROCEDIMIENTOS PARA SOLICITAR APROBACION DE REQUISITOS CONTRACTUALES.**

Como parte del Control de Calidad de la obra, el Contratista deberá realizar reuniones de preconstrucción sobre actividades que conlleven la construcción de las obras proyectadas. Dichas reuniones de preconstrucción deberán ser desarrolladas por el Contratista ante la Supervisión con la finalidad de analizar el diseño, proceso constructivo, materiales a ocupar y ensayos a realizar por parte de Control de Calidad, de cada actividad a ejecutar en la obra. Asimismo, en dicha reunión deberá participar el personal clave encargado de las tareas importantes de cada actividad y deberá realizarse previo a la notificación de inicio de obras establecido en la respectiva Condición General de las bases de licitación, y a la aprobación del DARC correspondiente.

El Contratista, someterá a aprobación del Supervisor, como parte de los trabajos comprendidos en esta partida, una serie de requisitos descritos en las siguientes secciones, tales como, diseños de mezclas, ensayos de materiales a incorporar a la obra y planos de taller, entre otros, que servirán como instrumento de evaluación de los requisitos contractuales, así como de documentación y registro del cumplimiento de dichos requisitos. El procedimiento de aprobación y documentación de aprobación, de estos y otros requisitos de calidad de la obra, será el siguiente:

1. El Contratista presentará una serie de Documentos de Aprobación de Requisitos Contractuales (DARC), al supervisor para su aprobación. El lugar de entrega de los DARC será la oficina que el Supervisor habilite para el proyecto. El Supervisor comunicará al Contratista un nuevo lugar de entrega de los DARC, si por razones de fuerza mayor, este deba ser cambiado. El formato de los DARC se da en el Anexo ET-A-1 de estas Condiciones Técnicas.
2. En el lugar designado para la entrega de los DARC, el Supervisor mantendrá actualizado un Registro de Entregas, que detalle las entregas de los DARC, y en los que se consignarán las fechas de entrega, la descripción del contenido, y la resolución de la solicitud de aprobación. El formato de este registro, se incluye en el Anexo ET-A-2.

3. El contenido de los DARC, básicamente consistirá en la siguiente información, relativa a cada una de las actividades a desarrollar:
  - ❑ Materiales: Definir cada uno de los materiales a utilizar, así como la normas de calidad que deberá cumplir cada uno de ellos, en base a las especificaciones del proyecto. Así como también, deberán entregar los certificados de calidad de los materiales y los resultados de las pruebas requeridas para cada una de ellos, en base a los documentos contractuales.
  - ❑ Equipos y herramientas: Listar el equipo y/o herramientas involucrados en cada actividad.
  - ❑ Personal: Listar el personal técnico, obrero y/o subcontratos, involucrados en cada una de las actividades.
  - ❑ Planos de Taller.
  - ❑ Procesos Constructivos: Describir todas las actividades a realizar para cada uno de los procesos a ejecutar.
  - ❑ Cronograma para la ejecución de las obras y realización de las pruebas: Se deberá presentar un cronograma en el que refleje la cantidad, frecuencia y tipo de pruebas a realizar en función de la actividad que se vaya a desarrollar.
4. El Contratista designará a su Ingeniero de Control de Calidad (en este caso, el Ingeniero Residente ejercerá ambas funciones), como el técnico responsable de la preparación y entrega de los DARC, así como la verificación de que el contenido de los mismos es conforme a los requisitos contractuales detallados en las especificaciones técnicas. Las responsabilidades adicionales del Ingeniero de Control de Calidad, se detallan en la sección ET-A-01-2-2.
5. El Contratista entregará los DARC, con diez (10) días calendario de anticipación al inicio de la ejecución de los trabajos involucrados, como mínimo. El Supervisor o la Unidad Ejecutora PNUD-MOP podrá modificar este plazo si así lo estima conveniente en casos individuales.
6. La aprobación de los DARC será responsabilidad del Supervisor, quien efectuará una revisión técnica de los mismos, la cual entregara en un periodo máximo de cinco (5) días calendario. En caso de ser rechazado un DARC, el Supervisor especificará las razones para su rechazo y las secciones de las especificaciones con las que no es conforme el DARC presentado. Esta información se incluirá en las secciones pertinentes del DARC, según el formato del Anexo ET-A-1.

El inicio de los trabajos involucrados en cada partida, estará sujeto a la aprobación de los DARC correspondientes a dichas obras.

#### ET-A-01-2-2 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista proporcionará y mantendrá un efectivo sistema de control de calidad que permita alcanzar los requisitos de construcción y calidad de materiales detallados en planos y especificaciones.

Este sistema de Control de Calidad, cumplirá con lo siguiente:

- a.- El Contratista establecerá un Sistema de Control de Calidad (QCS, por sus siglas en inglés) para realizar suficientes trabajos de inspección y ensayos de todas las partidas



de la obra, incluyendo aquella porción de la obra realizada por los Sub-Contratistas, con el fin de asegurar la conformidad del trabajo realizado con los planos y las especificaciones técnicas pertinentes, en lo que respecta a materiales, mano de obra, procedimiento constructivo, acabado, rendimiento funcional. Este control será establecido para todos los trabajos de construcción contenidos en el contrato, mediante inspecciones, ensayos, auditorias u otras acciones relacionadas con el control de calidad. El QCS incluirá específicamente, pero no menos de: la topografía, inspección y ensayos requeridos en las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales.

Debe recordarse que el objeto del sistema de control de calidad, no es crear segmentos en la organización con propósitos divergentes; con un grupo encargado únicamente de la producción y otro de la calidad. El nivel de calidad requerido debe desarrollarse a través de la concientización de todos los miembros del personal, y su participación hacia el objetivo común de producir una obra de buena calidad en todos sus componentes. Esto se debe a que el sistema de control de calidad solamente mide el nivel de calidad alcanzado, mientras que es el proceso de producción el responsable que se alcance o no este objetivo. El Contratista deberá seleccionar su personal de producción y diseñar sus procesos constructivos, de forma que no existan fallas en el proceso de producción que resulten en un número excesivo de rechazos o reportes de no conformidad. De existir esta condición, solo cambios en el proceso pueden mejorar la calidad.

Al elaborar el QCS, debe partirse del supuesto que se necesitará de un programa de ensayos mínimos para cada proceso; con muestreos al inicio de cada proceso y cuando el Supervisor lo requiera durante el desarrollo del proceso.

Como mínimo, el Plan de Control de Calidad deberá incluir los ensayos detallados en el siguiente listado:

#### ACTIVIDADES:

- Excavaciones y rellenos:
  - Granulometría
  - Límites de Atterberg
  - Relación densidad y humedad
  - Densidad y humedad de campo
- Estructuras:
  - Consistencia y resistencia a compresión de concretos para cimentaciones, muros, etc.
  - Consistencia y resistencia a compresión de mezclas de materiales de resistencia baja controlada.
  - Resistencia a compresión de morteros para mampostería.
- Aceros:
  - Características geométricas y mecánicas

Si se determina que el proceso ha llegado a niveles de confiabilidad aceptables, se podrá disminuir la cantidad de ensayos, previa autorización del Supervisor. Sin embargo, si posteriormente se producen desviaciones en los niveles de calidad; la frecuencia y el número de ensayos deberán ser aumentados a los niveles iniciales o los que determine el Supervisor como necesarios.

Si un proceso arroja un 5% de ensayos o inspecciones fuera de conformidad, el proceso se considera como, "Bajo Control" y no serían necesarios ensayos adicionales; sino solamente medidas correctivas para el trabajo defectuoso. Si el nivel de trabajo rechazado aumenta al 10%, deberán prescribirse ensayos e inspecciones adicionales junto con las medidas correctivas correspondientes. Si el proceso arroja un porcentaje igual o superior al 15% de trabajo defectuoso, deberá asumirse que el proceso posee fallas sistemáticas en su ejecución; por lo que el Contratista deberá tomar medidas para corregirlo, aún si esto implica la suspensión de dicho proceso, mientras se implementan las correspondientes medidas correctivas.

b.- El QCS del Contratista, es el medio por el cual se asegura por sí mismo; que su construcción es realizada de conformidad a los planos y documentos contractuales. Estos controles deberán ser los adecuados para cubrir todas las operaciones constructivas, incluyendo la manufactura de elementos prefabricados; y de procesos realizados por el Contratista y sus Sub-Contratistas, tanto dentro como fuera del sitio de la obra. Estos controles serán oportunos, así como congruentes con la secuencia constructiva de la obra.

Los controles tendrán un mínimo de cuatro (4) fases de inspección para todas las características definidas del trabajo, según se describe más adelante.

Se definen las características del trabajo o características particulares, como las unidades en que se divide la obra, para efecto del control de calidad; es decir, son los segmentos en que el Supervisor asegurará la calidad de la obra. Estos segmentos pueden ser, a manera de ejemplo, lotes de material a incorporar a la obra, tramos de terreno natural descapotado, zonas de terreno preparado para fundaciones, tuberías, tramos de canaletas, segmentos de estructuras, etc.

Las fases de inspección son las siguientes:

#### 1. Inspección Preparatoria.

Esta inspección debe ser realizada con anterioridad a cualquier trabajo a realizar en cualquier segmento o característica definida de la obra. Incluirá como mínimo, lo siguiente:

- ❑ Una comprobación para asegurarse que todos los materiales y/o equipo han sido ensayados, sometidos a aprobación, y aprobados.
- ❑ Una revisión para asegurarse que se han hecho los arreglos necesarios para realizar oportunamente todos los ensayos de control de calidad requeridos.
- ❑ Una inspección del área donde se realizarán los trabajos, para asegurarse que todo el trabajo previo y/o preliminar ha sido completado.
- ❑ Una inspección de los materiales y equipo, para asegurarse que son conformes a los planos de taller aprobados y que están disponibles y a la mano, todos los materiales y equipo necesarios.

El Ingeniero de Control de Calidad en este caso el Ingeniero Residente, quien será el responsable del Control de Calidad, por parte del Contratista, deberá notificar al Supervisor, con 24 horas de anticipación de la inspección preparatoria. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo c. de esta sección.

Al final de la inspección preparatoria, y una vez que se haya verificado el cumplimiento de todos los requisitos previos a la ejecución de una actividad en particular, se efectuará una reunión, entre el Residente y el personal de producción del Contratista, incluyendo capataces y jefes de campo responsables de una actividad en particular, así como los Sub-Contratistas involucrados. A esta reunión serán convocados representantes del Supervisor y de la Unidad Ejecutora PNUD-MOP. El propósito de la reunión será el definir al personal de producción, el proceso de control del trabajo a utilizar, las tolerancias permitidas, las medidas de seguridad e higiene laboral a implementar, y otros temas que el Supervisor o el Residente de la obra consideren relevantes.

Siempre que se efectúen mediciones de cantidades de obra o porcentajes de avance, las mediciones se realizarán en conjunto, con la presencia del Supervisor, trabajando con las Cuadrillas de Topografía del Contratista. Las mediciones se documentarán en un juego de libretas de topografía exclusivas para estimaciones. Estas libretas contendrán las mediciones de todo el trabajo realizado y sometido para pago, y serán firmadas por representantes del Contratista y del Supervisor, al final de cada día de medición.

Si se utiliza estación total, se incluirá en las libretas un croquis describiendo cada punto ocupado, y detallando los puntos tomados en forma de esquema de taquimetría en planta. Los datos crudos del colector de la estación, se descargarán en las computadoras del Supervisor y en las del Contratista, a más tardar 24 horas después de haber finalizado la toma de datos o de finalizar una jornada de toma de datos, lo que ocurra primero. La descarga de datos de topografía en las computadoras del Supervisor, se considerará también un punto de parada en el proceso.

## 2. Inspección Inicial.

Esta inspección será llevada a cabo, tan pronto como una porción representativa de cada actividad del proyecto haya sido completada, e incluirá:

- ❑ Una evaluación de la calidad de la mano de obra a emplear y una revisión de los ensayos de control realizados; a fin de asegurar la conformidad con los requisitos contractuales, y que asegure que no se emplean materiales defectuosos o dañados,
- ❑ Una revisión del trabajo realizado que asegure que no se han realizado omisiones y que el trabajo se ajusta a los requisitos de niveles, ubicaciones y dimensiones.

El Ingeniero Residente de la Obra del Contratista, notificará por escrito al Supervisor con 24 horas de anticipación de la inspección inicial. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo c. de esta sección.

## 3. Inspecciones de Seguimiento.

Serán realizadas en un periodo no mayor de tres (3) días calendario, o cuando el Supervisor lo requiera; para asegurar que exista conformidad con los requisitos contractuales, incluyendo resultados de ensayos, hasta que sea completada la actividad objeto de inspección. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los

registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo c. de esta sección.

#### 4. Inspección de terminación

Cuando la obra sea completada, ya sea en su totalidad o por sub-proyectos, el Ingeniero Residente de la Obra del Contratista realizará una inspección de terminación de las obras, y desarrollará una lista de elementos o características no conformes con los planos o documentos contractuales. Este listado, será incluido en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo c. de esta sección. Adicionalmente, incluirá la fecha estimada en la cual las deficiencias apuntadas estarán corregidas. El listado mencionado incluirá las deficiencias contenidas en los Informes de No Conformidad emitidos por el Supervisor, que no hayan sido corregidas. Los Informes de No Conformidad se definen en la sección ET-A-01-2-3.

El Ingeniero Residente del Contratista realizará una segunda inspección de terminación de las obras, a fin de constatar que todas las deficiencias han sido corregidas, y lo notificará al Supervisor.

La inspección de terminación y cualquier corrección de las deficiencias encontradas, deberán llevarse a cabo dentro del plazo contractual de los trabajos en cuestión.

c.- El Contratista mantendrá registros actualizados en formatos similares al incluido en el anexo ET-A-3, de todas sus inspecciones y ensayos realizados y sometidos a aprobación. Este registro deberá tener como máximo, un atraso de un (1) día hábil, presentando los resultados de ensayos de laboratorio en el menor plazo posible en función del procedimiento establecido en las normas de ensayos respectivos. Estos registros incluirán la evidencia documental, fehaciente y objetiva, de lo siguiente:

- ☐ Que han sido realizadas las inspecciones, mediciones y ensayos requeridos, detallando el número y tipo de inspecciones, mediciones y ensayos.
- ☐ Los resultados de las inspecciones, mediciones y ensayos.
- ☐ Naturaleza y dimensión de los defectos encontrados.
- ☐ Causas de rechazo.
- ☐ Acciones correctivas propuestas.
- ☐ Acciones correctivas realizadas.

El Contratista no construirá sobre, ni ocultará, cualquier característica particular de la obra que contenga deficiencias que no hayan sido corregidas. No se autorizará el pago de esta porción de la obra, hasta que los defectos hayan sido satisfactoriamente corregidos, o se haya ejecutado una acción correctiva que cuente con el dictamen de Conformidad del Supervisor.

Los registros deberán contener documentación que incluya toda la obra inspeccionada y ensayada, tanto la porción que se encontró conforme a los requisitos contractuales, como la que no lo estaba.

Los registros deben contener, adjunto a la última inspección de terminación, una declaración jurada del representante legal del Contratista, que haga constar que todos los suministros y materiales incorporados a la obra, están en total conformidad con los requisitos contractuales.

El Contratista proporcionará al Supervisor, diariamente, copias legibles de toda la documentación que se incluya en el registro del QCS del Contratista. Los registros incluirán todo lo correspondiente a toda la obra realizada desde la última entrega de registros del QCS al Supervisor, y serán revisados por el Ingeniero Residente y el Gerente de Proyecto del Contratista.

El Contratista documentará todos los procesos de inspección y ensayos descritos en las especificaciones técnicas. El Contratista tendrá estos registros a la mano y disponibles para su revisión por parte de la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, o su representante autorizado, a lo largo del plazo contractual y hasta que sea firmada la recepción final del mismo.

d.- El Sistema de Control de Calidad del Contratista, deberá ser implementado mediante el establecimiento de una Unidad de Control de Calidad, dentro de la organización del Contratista, consistente en al menos lo siguiente:

- 1.- Un Ingeniero de Control de Calidad, quien a su vez será el que dirija la obra, en su calidad de Residente, cuya responsabilidad será la de garantizar la conformidad de la obra con los planos y documentos contractuales. Este técnico deberá poseer al menos un título de Ingeniero Civil y deberá estar contratado para laborar a tiempo completo en este contrato, durante la duración total del mismo; adicionalmente, este técnico permanecerá físicamente en el lugar durante la realización de toda la obra. El Ingeniero de Control de Calidad (Ingeniero Residente) estará a cargo de toda la Unidad de Control de Calidad. El Ingeniero de Control de Calidad (Ingeniero Residente) está autorizado para girar instrucciones al personal de producción y éstos deberán acatar dichas instrucciones como primera prioridad. También está autorizado para suspender cualquier proceso de producción que esté fuera de conformidad con los requisitos de calidad o seguridad de estos documentos o del plan de control de calidad.
- 2.- Un Ingeniero o Técnico de Topografía, encargado de revisar el trazo, nivelación y ubicación de las obras a realizarse. Este Ingeniero y su(s) cuadrilla(s) podrá ser el mismo personal que realizará la topografía de las obras que se construirán.
- 3.- Equipo de Topografía: consistente en una o más cuadrillas, equipadas cada una con una estación total y juego de prismas, un nivel fijo electrónico, y equipo complementario. Todo el equipo deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento.
- 4.- Personal de laboratorio, con la experiencia y el entrenamiento necesario para llevar a cabo todos los ensayos del Plan de Control de Calidad, conforme lo establecido en las normas respectivas. Con la aprobación de la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, el Contratista podrá designar un laboratorio reconocido para efectuar los ensayos. En cualquier caso, el Supervisor podrá efectuar auditorías sin previo aviso, para comprobar que los ensayos están siendo realizados de conformidad a la norma de ensayo especificada en los documentos contractuales. Esta auditoría revisará lo respectivo a la existencia y precisión del equipo de ensayo, normas de ensayo, así como los procedimientos y técnicas empleados por el personal de laboratorio, y la idoneidad del mismo. En caso que se encuentren deficiencias en los procedimientos, personal o equipo designado, el Contratista procederá a corregir las deficiencias encontradas, y se efectuarán auditorías adicionales a fin de constatar que las deficiencias han sido subsanadas. El costo de todas las auditorías adicionales, correrá por cuenta del Contratista, y será descontado de los pagos al mismo. La Unidad Ejecutora PNUD-MOP se reserva también el derecho de utilizar el equipo de

laboratorio del laboratorio auditado, durante estas auditorias, a fin de comprobar su conformidad con las normas de ensayo utilizadas en el contrato, sin ningún costo adicional.

e.- El Contratista deberá entregar al Supervisor para su aprobación y seguimiento, según los requisitos de las Condiciones Generales, un Plan de Control de Calidad; con copia a la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, el cual contendrá una descripción del personal, los procedimientos, instrucciones, formatos y registros a ser utilizados. El Plan de Control de Calidad será actualizado con cada aprobación de diseño parcial. Este documento incluirá como mínimo:

- 1.- La organización técnica y operativa del QCS.
- 2.- Lista del personal que llevará a cabo las labores de control de calidad. Este personal deberá estar debidamente calificado, y a excepción del Ingeniero Residente, podrán estar presentes a tiempo parcial en la obra y en la actividad que les compete; en el momento que ésta lo demande o a requerimiento del Supervisor. Deberán detallarse nombres, cargos, experiencia y grado académico, tanto para la persona que estará al mando de este proceso, como para las personas a cargo de inspección y ensayos.
- 3.- La autoridad y área de responsabilidad del personal de Control de Calidad.
- 4.- Descripción del procedimiento del laboratorio, incluyendo los siguientes aspectos (el contratista podrá contratar el laboratorio para realizar los ensayos cuando las obras lo requieran):
  - ❑ Certificado de verificación y/o calibración del equipo de laboratorio (requerido por las normas de ensayos respectivas) a utilizar para el Control de Calidad
  - ❑ Nombre y calificación del personal que realizará distintos tipos de ensayos (terracerías, concreto hidráulico, material, etc.)
  - ❑ Una declaración firmada por el representante legal, en el sentido que el personal de laboratorio, a cargo del Ingeniero de Control de Calidad (Ingeniero Residente), posee: una copia de cada norma de ensayo a utilizar, los aparatos y máquinas de ensayo en buen estado necesarias para todos los ensayos a realizarse, copias de las últimas verificaciones y/o calibraciones realizadas, e instalaciones funcionales y adecuadas para la realización de los ensayos correspondientes.
  - ❑ Listado de los ensayos que el laboratorio puede realizar, y los que se subcontratarán.
  - ❑ Métodos de las tomas de muestras y procedimientos de almacenamiento de las mismas.
  - ❑ Procedimientos o medidas de seguridad en la realización de ensayos y la operación de equipo de ensayo.
- 5.- Procedimiento de documentación y lista de registros a llevarse durante la obra. La lista de registros deberá incluir documentación para labores de trazo, inspección y ensayos de laboratorio, así como formatos de registro de los diferentes ensayos, mediciones e inspecciones.
- 6.- Lista de materiales a ensayarse y procesos constructivos a emplear, normas de ensayos a realizar, lugar de toma de la muestra y frecuencia proyectada de los muestreos y ensayos.
- 7.- Lista de procesos constructivos a controlarse, junto con labores de inspección y control a realizarse.
- 8.- Para cada proceso constructivo listado en el numeral 6., se deberá incluir el proceso de resolución de problemas propuesto para casos de posible no-conformidad con las

especificaciones u otros documentos contractuales. Este proceso deberá describir la participación del personal técnico del Contratista en el proceso de toma de decisiones para formular soluciones al conflicto antes mencionado.

f.- Antes del inicio de las operaciones de construcción, el Contratista se reunirá con el Supervisor y representantes de la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, y discutirá su Sistema de Control de Calidad (QCS). La reunión deberá desarrollar un entendimiento mutuo relativo a los detalles del sistema, incluyendo:

- ☐ Formatos a utilizarse para el registro de ensayos, mediciones, e inspecciones.
- ☐ Administración del sistema.
- ☐ Interrelación del Contratista y el Supervisor en el QCS
- ☐ Compatibilización del QCS con el Plan de Aseguramiento de la Calidad, detallado en la siguiente sección.

Se preparará y firmará un Acta de la reunión, detallando los puntos tratados y los acuerdos alcanzados. Estos acuerdos y su documentación de respaldo y detalle formarán el Esquema Director de la Calidad. Deberá presentarse, antes del inicio de los trabajos de construcción, dicho Esquema Director de la Calidad, documento que deberá recoger por medio de acta de reunión, los procedimientos de coordinación, inspección e interface a utilizarse en la obra por parte del Contratista y del Supervisor, a fin de hacer congruente el Sistema de Control de Calidad del Contratista, con el Plan de Supervisión de Obra y Manual de Procedimientos del Supervisor, todo conforme a los requisitos de estas Condiciones Técnicas y demás Documentos Contractuales. El esquema Director de la Calidad se actualizará a solicitud del Supervisor.

g.- A menos que exista autorización escrita del Supervisor, no se iniciarán operaciones de construcción o elaboración de prefabricados, hasta que el Plan de Control de Calidad sea aprobado en su totalidad. Tampoco podrá efectuarse ningún pago en concepto de estimaciones hasta que dicho Plan de Control de Calidad sea aprobado en su totalidad.

h.- Si durante el desarrollo de la obra, existen deficiencias que indiquen que el Sistema de Control de Calidad, su personal, inspecciones, ensayos y/o registros no son adecuados, se tomarán las acciones correctivas que sean necesarias, según lo indique el Supervisor.

i.- El Contratista notificará por escrito al Supervisor, de cualquier cambio propuesto para Sistema de Control de Calidad. No se implementará ningún cambio en dicho sistema sin la previa autorización escrita del Supervisor.

j.- El Ingeniero de Control de Calidad (Ingeniero Residente) deberá divulgar el QCS cuando se estime necesario, al personal del Contratista y Subcontratistas, con el objeto de abordar temas concernientes a la calidad y donde el personal involucrado tenga la oportunidad de expresar opiniones en lo referente a la mejora de la calidad de algún proceso en particular.

#### ET-A-01-2-3 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Sistema de Control de Calidad del Contratista (QCS), estará sujeto a verificación por el Supervisor, mediante un Sistema de Aseguramiento de la Calidad (QAS), incluirá inspecciones, seguimiento y verificación de los ensayos realizados por el Contratista, para determinar el cumplimiento de los requisitos de la sección ET-A-01-2-2.

La inspección de la obra ejecutada, no exime al Contratista de la realización de labores propias del QCS, y las inspecciones y mediciones realizadas por el Supervisor, no podrán sustituir las necesarias a realizar por el Contratista.

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad, para efectos de verificación, incluirá al menos lo siguiente:

- ☐ Realización de inspecciones detallados en el párrafo b. de la sección anterior.
- ☐ Transmisiones documentales, reuniones y archivo de documentos.

Si como resultado de las anteriores comprobaciones, se demuestra que la obra realizada por el Contratista, los procedimientos utilizados por este, y/o su Sistema de Control de Calidad, no llena los requisitos de los planos y documentos contractuales, el Supervisor emitirá un Informe de No Conformidad. Se define como Informe de No Conformidad, su constancia por escrito, que se documentará mediante un formato normalizado aprobado por la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, que contendrá, al menos, los siguientes datos:

- 1) Número del informe de no conformidad.
- 2) Número del informe de auditoría en el que se ha detectado la no conformidad, si es de aplicación.
- 3) Organización y actividad afectada por la no conformidad.
- 4) Descripción clara y concreta de la no conformidad y causa que la ha motivado.
- 5) Inspector que la detecta.
- 6) Categorización de la no conformidad: menor, mayor y crítica.
- 7) Acciones correctoras, que serán dadas por el Contratista y analizadas por el Supervisor, a fin de emitir su dictamen de Conformidad si este procede.
- 8) Tiempo fijado para su resolución, el tiempo máximo será indicado por el Contratista en función de la acción correctora aprobada. En caso de no llegar a un acuerdo, se solicitará a la Unidad Ejecutora PNUD-MOP su resolución.

Cualquier informe de no conformidad que no haya sido resuelto, será motivo de la suspensión del pago para la porción de la obra que se haya detectado fuera de los requisitos contractuales, hasta el momento que el Supervisor constate su satisfactoria corrección.

Si el Supervisor estimare que la participación en el proyecto de un miembro específico del personal del Contratista, o del personal de sus subcontratistas, es nociva para la calidad de la obra, o provoca procesos o prácticas que van en detrimento de la seguridad ocupacional, o entorpece las labores de aseguramiento o control de calidad, o en general va en perjuicio del buen desarrollo del proyecto, el Supervisor hará constar esta situación por escrito a la Unidad Ejecutora PNUD-MOP, y solicitará por escrito al Contratista que en el proyecto cese la participación (directa o indirecta) de la persona en cuestión. El Contratista cumplirá esta solicitud dentro de una semana de recibida la misma.

Si durante el período de inspección por parte del Supervisor, se constata que existen deficiencias contenidas en Informes de No Conformidad, que no hayan sido corregidas, el Supervisor no podrá emitir la Aceptación Final hasta que dichas deficiencias hayan sido corregidas.



## ET-A-02 SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

### ET-A-02-1. ALCANCE DEL TRABAJO.

Esta actividad comprende el suministro de materiales, equipos, mano de obra y demás recursos necesarios para la implementación de normas de seguridad industrial, que aseguren, salvo caso fortuito, un ambiente de trabajo libre de condiciones que puedan resultar en accidentes, y libre de condiciones que dañen la salud de los trabajadores y del público que circule próximo a las obras.

### ET-A-02-2. EJECUCIÓN

#### A.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se utilizará para esta actividad, la aplicable contenida en los reglamentos del Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud, y demás legislación pertinente de la República de El Salvador. Se complementará esta Normativa con el Manual de Seguridad, anexo a estos documentos. Cualquier aspecto no cubierto por esta normativa deberá seguir los lineamientos contenidos en la publicación "Safety and Health Requirements Manual", (Engineers Manual EM 385-1-1), publicado por el Army Corps of Engineers del Ejército de los Estados Unidos.

#### ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista desarrollará un estudio de Seguridad e Higiene, que analizará los siguientes aspectos:

1. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.
  - 1.1. Descripción de la obra y situación.
  - 1.2. Presupuesto y plazo de ejecución de la obra.
  - 1.3. Macro-partidas constructivas que componen la obra.
  - 1.4. Lugar de emplazamiento del plantel y distribución de equipo e instalaciones.
  - 1.5. Suministro de energía eléctrica y agua potable.
  - 1.6. Características del vertido de aguas negras.
2. ANALISIS DE RIESGOS.
  - 2.1. Riesgos profesionales.
  - 2.2. Riesgo al tráfico y peatones.
  - 2.3. Otros riesgos de daños a terceros.
3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.
  - 3.1. Protecciones individuales.
  - 3.2. Protecciones colectivas.
  - 3.3. Capacitación del personal.
  - 3.4. Medicina preventiva y primeros auxilios.
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.
  - 4.1. Manejo del tráfico durante la construcción y desvíos provisionales
  - 4.2. Otras protecciones al tráfico y al público

## B.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando el Estudio y la Normativa a sus medios y métodos de ejecución. Tanto el Estudio de Seguridad, como el Plan deberán estar elaborados por personal profesional especializado en la materia. El Contratista deberá contar con asistencia técnica adecuada en esta actividad.

Al ser aprobado este Plan, se procederá a su implementación, y seguimiento por parte del Contratista, suministrándose el equipo, instalaciones, y materiales necesarios para la implementación del Plan.

Este Plan de Seguridad deberá ser presentado por la empresa adjudicataria de las obras y aprobado por el Supervisor, y éste remitirá una copia a la Administración del Proyecto, mediante Informe descrito en la sección Informes de estas Condiciones Técnicas.

El Plan de Seguridad deberá cubrir las siguientes áreas:

- ❑ Responsabilidades Administrativas para llevar a cabo el Plan de prevención de accidentes. (Identificación y responsabilidades del personal del Contratista encargado de la prevención de accidentes).
- ❑ Requerimientos locales, si existen algunos, con los cuales deberá coordinarse; por ejemplo: control de ruidos y problemas de tráfico entre otros.
- ❑ El método principal por el cual el Contratista planea controlar y coordinar el trabajo de sus sub-Contratistas.
- ❑ Plan inicial de instrucción, educación continua de seguridad y entrenamiento para los empleados del Contratista, que implemente lo descrito en el Manual de Seguridad y demás normativa adoptada.
- ❑ Planes para mantener el área de trabajo continuamente limpia y la seguridad en los accesos y salidas, según lo descrito en el Manual de Seguridad.
- ❑ Planes de protección contra incendios, así como planes para hacerse cargo de emergencias (servicios de ambulancia, fuegos, hombre al agua, etc.).
- ❑ Planes de prevención específicos para las actividades principales, incluyendo: excavación, operación de maquinaria, obras en estructuras y demás rubros principales de la obra, incluyendo además detalles de ademados, andamios, y demás estructuras temporales a utilizarse.
- ❑ Planes que detallen los dispositivos de protección personal para los trabajadores involucrados en las distintas actividades de la obra.
- ❑ Planes para la inspección del sitio de trabajo por personas competentes que incluya el tipo de reportes (informe) que se deben guardar, los resultados de la inspección y acciones correctivas a tomar.

## C. PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias que recogerán como mínimo los siguientes datos:

### i. Parte de accidente

Identificación de la obra

Día, mes y año en que se ha producido el accidente

Hora de producción del accidente  
Nombre del accidentado  
Oficio y categoría profesional del accidentado  
Domicilio del accidentado  
Lugar de la obra en que se produjo el accidente  
Causas del accidente  
Consecuencias aparentes del accidente  
Especificación sobre posibles fallos humanos  
Lugar, persona y forma de producirse la primera cura  
Lugar de traslado para hospitalización  
Testigos del accidente

ii. Parte de deficiencias

Identificación de la obra  
Fecha en que se ha producido la observación  
Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación  
Informe sobre la deficiencia observada  
Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

iii. Estadísticas

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación.

Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un resumen mensual con gráficos, que permitan entender la evolución de los mismos con una somera inspección visual.

ANEXO ET-A-1

FORMATO DE LOS DARC

REPUBLICA DE EL SALVADOR  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DOCUMENTO DE APROBACION DE REQUISITOS CONTRACTUALES (DARC)				
No. Correlativo:	Fecha de Entrega:	Recibió:	Se solicita resolución para fecha:	
PROYECTO:			No. de Contrato:	
Constructor:		Supervisor:		
Partida:				
Descripción breve del requisito contractual relevante:				
Tipo(s) de Ítem: Documento: ____ Plano: ____ Muestra: ____ Ensayo: ____ Otro: ____				
Descripción de los Ítem: (anexe cada ítem a esta hoja, marcando cada ítem con el No. correlativo de este DARC)				
Resolución: Aprobada: ____ No conforme: ____		Sección de los documentos con los que no es conforme (si hay rechazo):		
Firma:	Sello:			
Revisión técnica efectuada por:	Fecha de revisión:	Fecha de entrega de resolución:	Recibió resolución:	
Listado de aspectos encontrados de no conformidad con los requisitos contractuales: (Si el espacio no es suficiente anexe las hojas que sean necesarias)				

## ANEXO ET-A-2

## FORMATO DEL REGISTRO DE ENTREGA

REPUBLICA DE EL SALVADOR  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REGISTRO DE ENTREGAS DE DOCUMENTOS DE APROBACION DE REQUISITOS CONTRACTUALES (DARC)

PROYECTO:	No. de Contrato:
-----------	------------------

Constructor:	Supervisor:
--------------	-------------

[illegible]

ANEXO ET-A-3

FORMATO DEL REGISTRO DE INSPECCIÓN

REPUBLICA DE EL SALVADOR  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

<b>REPORTE DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA</b>		1. Fecha:	2. Reporte No.
3. PROYECTO:		4. No. de Contrato	
5. Constructor:		6. Supervisor:	
7. Clase De Clima: A ___ B ___ C ___ D ___ E___ F _____		8. Temperatura:	9. Precipitación (mm):
10. TRABAJO REALIZADO HOY: (indique la ubicación tipo de trabajo y encargado de producción)			
11. CLASE DE INSPECCIÓN Preparatoria ___ Inicial ___ De seguimiento ___			
12. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN: (describa el trabajo satisfactoriamente completado y las deficiencias encontradas)			
13. ENSAYOS REQUERIDOS POR EL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD, ENSAYOS EJECUTADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS			
14. INSTRUCCIONES VERBALES RECIBIDAS: (Liste los comentarios o instrucciones del Supervisor, el Gobierno o sus delegados, respecto a la calidad de la obra, y las acciones a llevar a cabo)			
15. COMENTARIOS: (describa los errores o incongruencias detectadas en los planos o especificaciones, así como también describa la calidad de materiales recibidos, labores de inspección fuera del sitio del obra y atrasos o adelantos con respecto al programa de trabajo, y otros detalles que considere relevantes)			
16. SEGURIDAD E HIGIENE: (Describa cualquier infracción al plan de seguridad e higiene o a las instrucciones del Supervisor acerca de la seguridad e higiene industrial)			
17. CERTIFICACION DEL CONTRATISTA: Certifico que el presente reporte es completo y correcto, y que los materiales y mano de obra suministrados, así como el trabajo realizado, y los ensayos de materiales llevados a cabo durante el período cubierto por este reporte, están en estricta conformidad con los planos y especificaciones, excepto por las porciones descritas en los numerales anteriores de este reporte.  Firma: _____ Ingeniero de Control de Calidad			

NOTA 1: llene cada numeral del formato, utilizando hojas adicionales, si se requiere de más espacio.

NOTA 2: CLASES DE CLIMA:

Clase A: No hubo interrupciones debido al clima de hoy.

Clase B: Las labores fueron interrumpidas en su totalidad debido a los efectos del clima de hoy

Clase C: Las labores fueron interrumpidas parcialmente debido a los efectos del clima de hoy

Clase D: Las labores fueron interrumpidas en su totalidad debido a los efectos del clima de la jornada anterior

Clase E: Las labores fueron interrumpidas parcialmente debido a los efectos del clima de la jornada anterior

Clase F: Otro (describa).

#### ANEXO ET-A-4

### EQUIPO BÁSICO DE LABORATORIO Y DE EJECUCIÓN DE CAMPO

#### EQUIPO BÁSICO DE LABORATORIO DE CAMPO PARA EL CONTROL DE CALIDAD (CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS DE ENSAYO APLICABLES)

<b>Área Suelos</b>	
Equipo para Próctor modificado y estándar	1
Equipo para toma de densidades de campo	1
Balanza de precisión 0.01g	1
Balanza de precisión 0.1g	1
Balanza de precisión 1 g	1
Cocina	1
<b>Área Concreto hidráulico</b>	
Moldes metálicos cilíndricos	6
Moldes para especímenes cúbicos de mortero (3 especímenes c/u)	6

Es importante hacer notar que el Contratista, durante la ejecución de la obra, deberá contar con el equipo de laboratorio exigido por las normas para los ensayos correspondientes. No se establecerá una oficina de laboratorio en campo.

#### EQUIPO SUGERIDO DE PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación se detalla el equipo que el Ministerio considera que el Ofertante debe poner a disposición para la ejecución del proyecto. No obstante, no limita que el ofertante pueda anexar el equipo que considere necesario y que tenga disponible para la ejecución de las obras.

<b>Maquinaria</b>	
Mini cargador	1
Concreteras (1 bolsa)	1
Equipo de compactación manual	2
Equipo de topografía (estación total completo)	1
Camión cisterna	1
Camión 6 m <sup>3</sup>	1