

prácticos, y se usarán en forma efectiva los equipos audiovisuales para que los participantes que no tienen conocimiento especialista puedan comprender sin dificultad.

Por otro lado, las asistencias particulares no se efectuarán en las instalaciones del Centro desde el punto de vista de prevención de enfermedades, sino los funcionarios del Centro irán al sitio según solicitud de las estaciones piscícolas de diferentes lugares. Sin embargo, es imposible realizar asistencias particulares a todo el área de tierras altas por el motivo de las distancias físicas, se reparten áreas de trabajo con la Estación Piscícola "Arco Iris". La asistencia in situ se llevará a cabo 6 veces al mes, cuyo detalle será analizado y recopilado en los laboratorios del Centro como datos de referencia para la mejor asistencia en el futuro.

Los seminarios internacionales servirán como sitio de exposición de estudios de los investigadores del Centro, al mismo tiempo que se ofrece oportunidad de intercambiar informaciones de la tecnología más avanzada.

(3) Estudios e investigaciones

Como la piscicultura en Ecuador se encuentra en su mayoría en una primera etapa, salvo algunos casos en el sector privado que han logrado comercializar, el rol principal de estudios e investigaciones del Centro será dedicarse al estudio de aplicación para resolver problemas a que se enfrentan en los sitios de producción. A continuación se indican los temas de estudios, clasificandolos en; tecnología de piscicultura, enfermedades y alimentación, y siembra y repoblación y análisis de calidad de agua.

1) Tecnología de piscicultura

Las zonas apropiadas para el cultivo, siembra y repoblación de trucha arco iris en el Ecuador coinciden a las tierras más altas de 1.000 mts. sobre el nivel del mar, y las zonas montañosas de los Andes se hallan en una altura más de 2.000 mts. Lamentablemente no hay tecnología establecida del cultivo de trucha arco iris para esta altura (densidad de crianza y control de alimentación). Por consiguiente, es indispensable investigar las funciones fisiológicas de truchas arco iris adecuadas a la altura (características propias de sangre, consumo de oxígeno, índice de conversión alimentos-peces, etc.), paralelamente a los experimentos demostrativos de la tecnología de crianza, a fin de desarrollar el cultivo, y la siembra y repoblación de trucha arco iris.

La época de desove de las truchas arco iris se determina por la luz y la temperatura. En general, la época coincide con el otoño, que corresponde a de octubre a diciembre en el hemisferio boreal y de abril a junio en el hemisferio austral. En la Estación Piscícola "Arco Iris", la época de desove coincide con

los meses de mayo y junio, habiendo algunos peces que desovan en octubre. Dado que el Ecuador se sitúa justo debajo de la línea ecuatorial, las horas de insolación son prácticamente constantes durante todo el año, es difícil ser afectado por el fotoperíodo, y no se observan picos de desove destacados.

Hay que tener en cuenta que la producción de ovas y alvines debe hacerse deliberadamente a una cantidad considerable, si no, resulta no rentable para los productores, e insegura para los receptores de conseguir suficiente cantidad de ovas y alvines en momentos necesarios.

Por lo tanto, son temas imprescindibles para la promoción de producción de ovas y alvines el comprender la distribución de épocas de desove normal, y el establecer la tecnología de regulación artificial de época de desove por medio del ambiente artificial (regulación de luz).

Principales temas de la tecnología de piscicultura :

- ① Establecimiento de la tecnología de crianza en tierras altas.
- ② Estudio de época de desove y regulación de la misma bajo ambiente artificial.

Efectos del estudio de la tecnología de piscicultura :

- ① Aplicar la tecnología de producción en las prácticas.
- ② Uso eficiente de estanques y mejoramiento de productividad mediante abastecimiento de ovas y alvines durante todo el año.

2) Enfermedades y alimentación

La situación actual de las enfermedades de trucha arco iris en el Ecuador es como sigue.

-En las estaciones piscícolas de alta temperatura de agua (17 °C) se observa muertes por la infección bacteriana de las branquias.

-Se observa saprolegniasis en las estaciones piscícolas de temperatura de agua de 13 a 15 °C, y existe una fuerte demanda de medidas y asistencias contra esta enfermedad en muchos lugares.

-No se observan todavía enfermedades virales hasta este momento.

En consideración a esta actualidad de enfermedades, es preciso comprender la situación real de las enfermedades, y detectar organismos patógenos. Conjuntamente con dichas actividades, es de urgencia estudiar medidas contra enfermedades y difundirlas a las estaciones piscícolas. Por otra parte, en lo referente a las enfermedades virales, como el método de examen requiere el cultivo de microbio de alta tecnología, el Centro no podrá enfrentarse por sí solo. Por lo tanto, se debe contar con alguna colaboración de otro organismo público de investigaciones en el país, que tenga buen conocimiento en la materia.

Principales temas de enfermedades :

- ① Estudio de la situación actual de enfermedades en el Ecuador.
- ② Detección de organismos patógenos.
- ③ Establecimiento de medidas de prevención y tratamiento.

Efectos del estudio de enfermedades :

- ① Mejoramiento de la razón de supervivencia.

En 1991, hubo muerte en masa de las truchas adultas en las estaciones piscícolas en Ecuador por malnutrición, cuya causa fueron los alimentos. Aparte de los problemas propios de los alimentos nacionales, tales como granos demasiado grandes para tamaño de peces, alimentos con mohos, falta de vitaminas, etc., existe el problema de almacenamiento inadecuado. El centro, debe llevar una dirección de manera que se suministren alimentos de alta calidad, a través de pruebas comparativas de los productos.

Principales temas de alimentación :

- ① Pruebas comparativas de los alimentos en venta en el mercado.
- ② Formulación de alimentos balanceados.
- ③ Estudio de aditivos para alimentos.

Efectos del estudio de alimentación :

- ① Exclusión de alimentos de mala calidad.
- ② Mejoramiento de calidad de los alimentos nacionales.

3) Siembra y repoblación, y análisis de calidad de agua

En las tierras altas de más de 2.000 metros de altura en el Ecuador, existen varios lagos, lagunas y ríos como la laguna Mica, la laguna Mojanda, el lago San Pablo, etc., en cuyas aguas habitan las truchas arco iris que son objetos de la pesca de los campesinos de sus contornos y los pescadores deportivos. Hubo una época en que se llevó a cabo unos experimentos de siembra de truchas, pero están suspendidos actualmente, por lo que las truchas naturales están para agotarse.

Es menester hacer estudio para establecer normas de siembra a efectos de recuperar el recurso, por medio de investigaciones de sitios adecuados de siembra, migración de truchas, efectos de siembra y repoblación.

Principales temas de siembra y repoblación :

- ① Estudios de ambientes de sitios adecuados (planctones, alimentos vivos, etc.).
- ② Ejecución de experimentos de siembra.
- ③ Investigación de recursos de lagos, lagunas y ríos.

Efectos del estudio de siembra y repoblación :

- ① Aumento de los recursos en lagos, lagunas y ríos.

Es importante comprender el medio ambiente de estaciones piscícolas en las

tierras altas y condiciones de agua de cultivo, para que se reflejen en la promoción técnica mediante asistencias particulares, cursillos, etc.

Principales temas del estudio de análisis de calidad de agua :

- ① Estudio de calidad de agua de las estaciones piscícolas.
- ② Estudio de calidad de agua de los lagos, lagunas y ríos.
- ③ Estudio sobre mejoramiento de calidad de agua de las estaciones piscícolas.

Efectos del estudio de análisis de calidad de agua :

- ① Mejoramiento de la productividad (crianza a alta densidad, criterio de sitios inadecuados para piscicultura).
- ② Comprensión de las condiciones ambientales de las tierras altas.

4.3.3 Ubicación y situación actual del sitio del Proyecto

(1) Ubicación del sitio del Proyecto y situación actual de la infraestructura

El sitio previsto para la construcción se sitúa en la Parroquia de Papallacta de la provincia del Napo, 70 km al este de la capital Quito, y se encuentra entre el camino que sale del centro de la población Papallacta hacia la laguna Loreto y el río que lleva el mismo nombre (ver el Plano de ubicación del sitio del Proyecto).

1) Caminos

La carretera nacional que conduce de Quito a Papallacta se utiliza para transporte de maderas de las Amazonas, y está asfaltada salvo una parte de la entrada hacia Papallacta. El camino de acceso de la población de Papallacta al sitio del Proyecto no está asfaltado, pero tiene una anchura suficiente para poder circular vehículos de 10 toneladas.

2) Electricidad

En la población de Papallacta, no hay suministro eléctrico de la Empresa Eléctrica. La estación de radio de H.C.J.B. (World Radio Missionary Fellowship) tiene una central hidroeléctrica que abastece a la población una parte de la electricidad generada en su instalación. Asimismo, la central suministra a las piscinas de aguas termales por medio de cables de electricidad, cuya capacidad es insuficiente para abastecer al Centro. Es necesario tender nuevamente cables aéreos de tres fases en una distancia de alrededor de 1 km. En caso que se utilicen los postes de madera de electricidad existentes, bastará sólo con la obra de tendido de cables. En tal caso, se debe trasladar los postes existentes que atraviesa el terreno del Proyecto según la disposición de las instalaciones que se van a construir.

3) Agua potable y alcantarillado

No hay agua potable ni alcantarillado en el alrededor del sitio del Proyecto, ni hay plan de construcción en el futuro. Por tanto, el agua de consumo humano necesario para el Centro se tomará del río Papallacta. Se aplicará entonces filtración y esterilización de agua.

Según el Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos (INERHI), el organismo responsable de mantenimiento del río Papallacta, no hay normas sobre la calidad de aguas servidas a verter en dicho río. No obstante, como no se puede descartar la posibilidad de usar este río como fuente de agua potable, hubo una sugerencia de dicho Instituto de procurar eliminar sustancias en suspensión antes de descarga al río. Con este motivo, se debe aplicar algún tratamiento para las aguas residuales y servidas, por ejemplo, descargarlas por medio de tanque de percolación después del tratamiento en tanque de purificación, etc. Además de esto, como las aguas usadas que salen del cultivo de truchas son voluminosas y no es conveniente verter directamente al río, se debe estudiar algún procedimiento de purificación con el que se eliminen sustancias en suspensión,.

4) Teléfono

En la población de Papallacta hay servicio telefónico pero no hay circuito vacío. Tampoco hay proyecto de aumentar número de circuitos en el futuro, se tiene que resignar la introducción del teléfono al Centro. Sin embargo, hubo solicitud de algún medio de comunicación para poder comunicar con la Subsecretaría de Recursos Pesqueros en Quito, se debe estudiar posibilidad de uso de la radio.

5) Gas

En la población de Papallacta no hay servicio de gas ciudadano. En el Centro, para los experimentos y la cocina se necesita fuente de calor, por lo que es necesario estudiar uso de bombona de gas de petróleo licuado.

(2) Condiciones naturales

1) Descripción general de las condiciones naturales

Según los datos registrados en el observatorio de Papallacta, la temperatura media anual es de 10,2°C, y la oscilación térmica diaria se comporta comparativamente estable de aproximadamente de 9 °C a 12 °C. La precipitación media anual es de 1.487 mm, con la presencia de lluvia durante todo el año si bien se observa la variación estacional. La velocidad máxima del viento es uno de los factores que hay que considerar en el plan de instalaciones, que se registra en rango de 6 a 14 mts./seg. habiendo por lo menos una vez al año ráfagas de viento que marcó hasta 42 mts./seg.

Tabla 18 Datos meteorológicos (Papallacta)

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
Temp. med(°C)	10,4	10,5	10,4	10,5	10,5	10,0	8,9	9,4	10,0	10,6	10,9	10,5	10,2
Temp. máx(°C)	14,6	14,4	14,1	14,3	14,3	13,8	12,5	13,0	13,9	14,7	15,4	15,0	14,1
Temp. mín(°C)	6,5	6,6	6,8	6,5	6,0	5,7	6,4	6,2	5,7	6,0	5,5	6,9	6,2
Precip.(mm)	92	72	86	116	153	275	183	131	115	86	83	86	1.487
V. viento(m/s)	14	8	10	10	8	12	8	12	12	42	6	12	—
Humedad (%)	91	92	92	92	91	91	91	90	91	90	91	91	—

Notas: ① Las temperaturas (media, máxima y mínima) son promedias de 1986 a 1988.

② Las precipitaciones son promedias mensuales de 1949 a 1984, salvo la Media que es anual.

③ Las velocidades de viento son máximas de 1988.

④ Las humedades relativas son promedias de 1986 a 1988.

2) Topografía y geología

① Descripción general de topografía

El sitio del Proyecto está ubicado a 2 kms. hacia el norte de la población Papallacta. Se halla situado en la parte plana del valle que está rodeado de montañas por los lados este y oeste, encontrándose limitado al oeste por el río Papallacta y al este por la carretera hacia las piscinas. El terreno abarca un área de 8,5 has.; un 800 mts. en el sentido norte-sur, y de 20 a 100 mts. en el este-oeste, teniendo una pendiente suave de 1/50 - 1/200 en el sentido norte-sur. El río Papallacta es formado por las aguas de las zonas fluviales y lacustres, reunidas en el lago Loreto, del cual se desagua por una compuerta, y comienza serpentear con una pendiente de 1/60 desde las piscinas que se hallan al norte del sitio del proyecto, y se vierte al sur del sitio en la represa de la central hidroeléctrica administrada por la organización H.C.J.B.

En la comparación entre el resultado del levantamiento topográfico realizado por la parte ecuatoriana en 1987 y el de la presente misión del diseño básico, se ha confirmado que hubo una erosión progresiva particularmente en la parte norte del terreno en sentido este-oeste, avanzada casi 10 mts. en la orilla del río, y dejó el terreno en sólo 20 mts. de anchura, lo cual repercute en la implantación de las instalaciones. Se supone que esta erosión seguirá desarrollando en el futuro, es indispensable reforzar las orillas.

Se hizo también levantamiento topográfico hasta 400 mts. hacia curso superior del río desde el terreno del Proyecto a fin de determinar el sitio de toma de agua. El punto de donde se piensa traer agua se forma una valle estrecha con rocas afloradas en el curso sobre los 3.340 mts. de altitud, cuya elevación es necesaria para asegurar la diferencia de altura para la

distribución de aguas por gravedad en el sitio del Proyecto.

② Suelos

Se hizo investigación de suelos en los 4 puntos del terreno del Proyecto. Los principales trabajos realizados son; prueba de penetración estándar, toma de muestras no perturbadas, ensayo físico, investigación de las aguas subterráneas, etc.

Los suelos del sitio están formados por las sedimentaciones aluviales, compuestas por el lecho de río subyacente y los sedimentos sobrepuestos. La profundidad desde la capa sobrepuesta al lecho de río es de 4 a 6 mts. La capa de sedimentos es blanda, en cambio, el subsuelo más profundo que el lecho de río es comparativamente firme. Se muestra abajo la estratigrafía del sitio.

Tabla 19 Estratigrafía del sitio del Proyecto

Profundidad	N	Características de suelos
0 ~ 0,2 m	0	Capa superficial.
0,2 ~ 1,2	2 ~ 6	Limo arenoso y limo arcilloso blando con gravas parciales.
1,2 ~ 4,0 (6,0)	3 ~ 8	Limo arcilloso con material orgánico, blando y saturado.
4,0 ~ (6,0)	8 ~	Capa aluvial de arena con morrillos y cantos rodados. De 4 a 6 mts. de la superficie se halla el lecho antiguo.

La pendiente desde el sitio de toma de agua hasta el sitio del Proyecto es de 1/30, y se supone que el lecho del río Papallacta consista principalmente en capa de cantos rodados con un espesor de más de 20 mts.

③ Características del subsuelo

(Distribución de granulometría)

Según las curvas (ver el ESQUEMA ADJUNTO 4), la distribución de granulometría hasta 1 m de profundidad está comparativamente buena, que permite suponer que son suelos fáciles de compactarse. Pero, en la capa más abajo de 2 a 3 mts., se encuentra una distribución de granulometría de rango estrecho y uniforme de 0,7 mm a 20 mm, lo cual indica que no es adecuado como capa de cimiento. En cambio, a más de 3 mts. de profundidad, se varia otra vez la granulometría, siendo una capa fácil de compactarse.

(Prueba de compresión triaxial)

Los ángulos de fricción interna obtenidos de la prueba de compresión triaxial es de 8° y 18° en la parte norte del terreno y de 4° en la parte sur. Los suelos de la parte sur es de poca cohesión, siendo poco compacto que la parte norte. Según el resultado de la prueba de consolidación, debido a la variación del índice de huecos de los suelos es grande, se prevee la

generación de asiento por consolidación por sobrecarga. Hay dos soluciones para resolver este problema; reemplazo de tierra o utilización de pilotes de apoyo. Se debe estudiar cual de las dos alternativas es más eficiente.

(Distribución de valor N)

Según el registro de perforación, los valores N hasta 4 mts. de profundidad están de 2 a 6. Esto indica que esta capa es muy blanda para poder apoyar directamente el cimiento. Los valores N de más de 4 mts. de profundidad están entre 5 y más de 50, que se puede usar como estrato de apoyo firme.

(Nivel freático)

El nivel de aguas subterráneas se halla a una profundidad de 4 mts. de la superficie de tierra en la parte del centro hacia el norte del terreno, y a 1 m en la parte del centro hacia el sur. En la parte sur donde el nivel freático se encuentra alto, se requiere el achique de agua en las obras de tierra, lo cual convierte más difícil la ejecución.

3) Caudal de agua del río

El río Papallacta abarca una cuenca de alrededor de 100km², de los cuales unos 52 km² corresponden al área de captación que se extiende en el curso más superior que el sitio del Proyecto. Un 80% de su cuenca se encuentra en una altura más de 4.000 mts., contando con 26 lagos y lagunas. Las aguas de lluvia no se descargan directamente en el río, ya que entre dichos lagos y lagunas y la compuerta de la central hidroeléctrica de H.C.J.B. a 6 km más arriba del punto de toma de agua de este Proyecto regulan el caudal.

La Empresa Municipal de Agua Potable de Quito (EMAP) hizo observación del caudal durante 5 años desde 1986 hasta 1990 en el punto más arriba del sitio del Proyecto. Según esta observación, el caudal de la época más seca fue de 0,716 m³/seg., y el máximo de 7,88m³/seg.

Para el Centro está adjudicado el derecho de aprovechamiento de las aguas del río hasta 0,5m³/seg. Si bien está adjudicado aprovechar este caudal aun en las épocas más secas, es menester mantener buen contacto con la central hidroeléctrica para evitar que cierren completamente la compuerta de regulación.

4) Calidad y otros factores de agua

Se llevó acabo la observación de calidad y otros factores de agua en el punto de toma de agua a 400 mts. más arriba del sitio del proyecto. Se presentan los resultados a continuación.

① Temperatura de agua

La temperatura de agua que se requiere para la producción de ovas y alevines de trucha arco iris debe ser menor de 15°C. Dado que se produce

problema en la generación de ovas si se sube más de 15°C, la temperatura de agua es uno de los factores muy importantes para determinar la localización de una estación piscícola.

Como no hubo ningún datos de la temperatura del río Papallacta, se la midió durante la visita al sitio, registrándose entre 9,8°C y 11,0°C. Puesto que esta medición fue realizada en noviembre, se ha estimado la temperatura de agua del río a lo largo de un año suponiendo de las temperaturas atmosféricas de cada mes, para juzgar la aptitud de producción de ovas y alevines. La temperatura atmosférica promedio de Papallacta se oscila entre 8,9°C y 10,9°C, con la máxima de 12,5 a 15,4°C, y la mínima de 5,5 a 6,9°C. De estos datos, se puede deducir que la temperatura de agua del río se halla en un rango entre 5 y 15°C. Es decir, se supone que las aguas del río Papallacta se hallan estables dentro del rango de temperatura adecuada para la producción de ovas y alevines.

② Oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto mínima requerida para el cultivo de trucha arco iris es 5 ppm.

En general, se cree que la concentración de oxígeno saturada en agua en tierra más alta de 3.000 mts. sobre el nivel del mar (con la temperatura de agua de 15°C) es de 7 ppm (4,83 *ml/l*). A través de las investigaciones del río Papallacta, se obtuvo el mismo valor de 7,0 ppm. Vale señalar que se asegura una concentración de oxígeno disuelto más alto que la citada 5 ppm, por lo que se ha comprobado que el río es apto en oxígeno disuelto para el cultivo de truchas.

③ pH (concentración hidrogeniónica)

Se dice que se producen problemas en la cría, si la concentración hidrogeniónica está mayor que pH 8. Según la medición en el río Papallacta, se halla entre pH 7,6 y 7,7. Estos valores son de agua gorda, pero no hay problema, pues que están dentro de las normas.

④ Bacterias

Según la medición en el río Papallacta, la cantidad total de bacterias se halla a 9.000 unidades/*ml*, y la de coliformes a 7 unidades/100*ml*, lo cual indica que el agua está limpia. Por añadidura, no se detectaron ninguna aeromonas salmonicida ni vibrión.

⑤ Otros

Se midieron también amoníaco, sólidos en suspensión, radical sulfato, gas carbónico, sodio, calcio y otros metales (cromo, hierro, plata, aluminio), con el resultado satisfactorio.

Además de esto, se hicieron otras comprobaciones comparativas de otros factores relacionados a la calidad de agua que puedan provocar problemas en la producción de ovas y alevines de trucha arco iris, como caída brusca del porcentaje de ovas embrionadas, mal crecimiento, malformación, fisiología anormal, etc., con los resultados satisfactorios encontrándose todos dentro de las respectivas normas, mostrando que el agua del río Papallacta se puede usar sin ningún problema en el Centro (ver la Tabla 20).

Tabla 20 Resultado del análisis de calidad de agua del río Papallacta

Items de medición	Valores medidos	Límites perjudiciales
Temperatura de agua	10,0 °C	Mayor de 15 °C (problema en desarrollo de ovas)
pH	7,6	Mayor de 8,0
Oxígeno disuelto	7,0 ppm	Menor que 5 ppm
Aeromonas salmonicida	0 unidad/ml	No se debe detectar.
Vibrión	0 unidad/ml	No se debe detectar.
Amoníaco	0,24 ppm	Mayor de 1,0 ppm
Sodio	12 ppm	Mayor de 100 ppm
Cromo	Menor que 0,1 ppm	Mayor de 2,0 a 4,0 ppm
Aluminio	Menor que 0,5 ppm	Mayor de 3,0 ppm
Hierro	Menor que 0,1 ppm	Mayor de 1,5 ppm

4.3.4 Descripción general de instalaciones y equipos

(1) Hidráulicas

1) Toma de agua

Si bien el caudal de agua que se usa en el Centro es de 300 l /seg., la capacidad de captación de agua corresponderá al límite máximo del derecho de aprovechamiento de agua (500 l /seg.), contemplando la posible ampliación en el futuro. El punto de toma de agua se ubicará a 400 mts. más arriba del sitio del Proyecto.

2) Conducto

Se conduce el agua captada de la toma de agua a 500 l /seg. por una tubería de 450mm de diámetro hasta el sitio del Proyecto. El agua se conduce por gravedad, aprovechando la diferencia de altura de 18 mts. entre el punto de toma de agua y el sitio del proyecto.

3) Desarenador

En la época de crecida de agua (mayo y junio) el agua del río Papallacta se pierde la transparencia. Dado que la turbiedad de agua afecta a la incubación y la crianza de alevines, es preciso eliminarla del agua de cultivo. A esta finalidad, se dispone de un desarenador antes de enviar el agua a la sala de incubación y a los estanques exteriores, para precipitar partículas de tierra que causan la turbiedad. En consideración a la velocidad de precipitación de las partículas de tierra, se ha determinado la dimensión del desarenador; aproximadamente 300m³ de volumen de almacenamiento con unos 160m² de área de espejo de agua.

4) Decantador

Las aguas usadas que salen de los estanques exteriores de cultivo están contaminadas por residuos de alimentos y excrementos de peces. Como no es conveniente descargar estas aguas contaminadas directamente al río, se va a instalar un estanque decantador antes de la descarga al río, a fin de eliminar sólidos en suspensión en las aguas. En consideración a la cantidad de excrementos y residuos de alimentos, se determina la dimensión del estanque; aproximadamente 2.000m² de área de espejo de agua con un 1,0 m de profundidad.

(2) Estanques de crianza

1) Estanques de alevines

Son para criar alevines de 0,5 a 3 grs./pez. El número proyectado de alevines es 700 mil con un peso total de 2.100 kgs. Puesto que la densidad adecuada de crianza para alevines de 3 grs. es de 5 kgs./m², para criar 2.100 kgs. de alevines se necesita 420 m² de área de espejo de agua en total.

Los alevines van a estar en los estanques relativamente pequeños al

comienzo de crianza, luego van a trasladar a los estanques grandes de acuerdo con el crecimiento. Por consiguiente, se van a disponer de estanques pequeños de alrededor de 15 m², y grandes de alrededor de 50m². El número de estanques serán 10 pequeños y 5 grandes, con un área total de 400m². Van a faltar 20 m² para 420 m² necesarios, pero se puede trabajar utilizando a la vez los tanques de alimentación, y reutilizando los estanques grandes (50 m²).

2) Estanques de truchas adultas

Son estanques para criar truchas adultas de 3 a 600 grs./pez para suplir la falta de reproductores. Están proyectados para cultivar 3.216 kgs. en peso total entre las truchas de 1 y 2 años. Puesto que la densidad adecuada de crianza de truchas adultas es de 9 kgs./m², se necesita aproximadamente 357 m² de área de espejo de agua. El número de estanques serán 5 de unos 75,0 m² cada uno, con una superficie total de 375m².

3) Estanques de reproductores

Son estanques de cría de los reproductores de más de 1 kg/pez. El peso máximo total de machos y hembras será 4.600 kgs. Generalmente, la densidad de crianza de reproductores es de 4,5 kgs./m², incluido el tanque de reposo que se usa para reposar las reproductoras después de desove, por lo que el área de espejo de agua total necesaria es 1.028 m². Va a contar con 7 estanques, con un área de espejo de agua total de 1.000 m²; uno para reproductores machos (150m²), dos para reproductores hembras de 3 años (300m²), dos para reproductores hembras de 4 años (300m²), uno para reproductores hembras de 5 años (150m²), y un estanque de 100 m² para reposar hembras después de desove.

Los estanques que se quedan vacíos por ser quitados los reproductores hembras de 5 años y los machos después de desove y extracción de leche respectivamente, se utilizarán como estanque de reposo para las reproductores hembras ya desovadas.

(3) Edificaciones

1) Edificio principal (aproximadamente 850 m²)

Edificio que se usa principalmente para promoción técnica y estudios e investigaciones, en el que trabajan 19 personas en diferentes actividades y trabajos. Está compuesto por salas y habitaciones para administración y trabajos de oficina, promoción técnica, laboratorios, alojamientos y servicios, según funciones que se desempeñan.

-Administración y trabajos de oficina (aproximadamente 100 m²)

Es para operación, administración y trabajos de oficina, contabilidad, almacenamiento de documentos, etc. para todo el Centro.

-Promoción técnica (aproximadamente 100m²)

Sala de conferencias para cursillos de promoción técnica para los campesinos y piscicultores privados (aproximadamente para 40 personas).

-Laboratorios (aproximadamente 200 m²)

Laboratorios y oficinas de investigadores que consta de 3 ramas; tecnología de piscicultura, enfermedades y alimentación, siembra y repoblación y análisis de calidad de agua.

-Alojamiento (aproximadamente 200m²)

Dado que el sitio del Proyecto se ubica en un lugar alejado de las poblaciones, es difícil desplazar todos los días para venir al trabajo, aparte de que se necesita vigilar de noche las instalaciones de piscicultura. Por tanto, es una instalación que se usa exclusivamente por los investigadores propios del Centro y los investigadores invitados.

-Servicios (aproximadamente 150m²)

Es una instalación de servicios de comida, lavandería, etc. de los trabajadores del Centro.

2) Nave de incubación

Es la instalación en la que proceden trabajos importantes de producción de ovas y alevines, como desove, incubación, etc. Los procedimientos que se realizan en esta instalación son; ① desove, ② fecundación, ③ almacenamiento de ovas fecundadas, ④ inspección y expedición de ovas embrionadas, ⑤ incubación y manejo de ovas embrionadas, ⑥ alimentación y manejo de alevinajes de menos de 0,5g /pez que salen a la superficie, ⑦ crianza en los estanques exteriores. A continuación se describen en forma general las principales instalaciones.

-Sala de desove (aproximadamente 40m²)

Para trabajos de desove, extracción de lecha e inseminación.

-Sala de inspección de ovas (aproximadamente 40m²)

Para trabajos de inspección y empaque de ovas embrionadas.

-Sala de incubación (aproximadamente 200 m²)

Para trabajos de incubación de ovas fecundadas y alimentación de alevinajes que salen a la superficie.

-Almacén, sala de desinfección y otras (aproximadamente 80 m²)

Almacén de alimentos para alevinajes que salen a la superficie, sala de desinfección, pileta de desinfección de pies, etc.

Para realizar todos estos trabajos, la nave de incubación tendrá una superficie total de 360 m².

Además, se va a construir un filtro de arena junto con la nave de incubación, incluido un canal de esterilización de aguas, para abastecer aguas

de incubación y de cría de alevinajes que salen a la superficie (25 l /seg. en total), a fin de filtrar y esterilizar aguas que traen partículas de tierras que no se han eliminado en el desarenador.

3) Nave de servicios (aproximadamente 180m²)

-Sala de guardianes

Para vigilar 24 horas en dos turnos.

-Taller de trabajo

Para trabajos de reparación de instalaciones y equipos.

-Garaje

Para 4 vehículos

-Sala electromecánica

Para instalación de equipos receptores de electricidad

(4) Maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos que se van a proveer por el Proyecto consisten en los equipos de producción de ovas y alevines, distribución de ovas y alevines, estudios e investigaciones, promoción técnica, y de mantenimiento y administración.

1) Equipos para producción de ovas y alevines

Se utilizan principalmente para producción de ovas y alevines en la sala de incubación, que consiste en tanque de incubación, bandeja de incubación, seleccionador de pez, mezcladora de alimentos, lavadora de alta presión, etc.

2) Equipos para distribución de ovas y alevines

Son para repartir ovas y alevines producidos en el Centro a las comunidades, que consisten en vehículo transportador de pez vivo, equipos para repartición, etc.

3) Equipos de estudio e investigación

Compuestos de equipos de tecnología de piscicultura (tanque acrílico, microscopio, etc.), enfermedades y alimentación (máquina centrífuga de alta velocidad, equipo procesadora de agua destilada, etc.), siembra y repoblación y análisis de agua (espectro-fotómetro, ecosonda, etc.).

4) Equipos de promoción técnica

Compuestos de equipos audiovisuales para cursillos, ordenador para preparación de textos de promoción técnica, copiadora, encuadernadora, etc.

5) Equipos de mantenimiento y administración

Son para reparación y mantenimiento de las instalaciones y los equipos del Centro, y fabricar equipos sencillos de piscicultura por su propia cuenta, que constan de esmeriladora de mesa, soldadora, sierra eléctrica, etc.

4.3.5 Plan de mantenimiento y administración

(1) Régimen de mantenimiento y administración

La operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos del Centro se realiza bajo el siguiente régimen.

Tabla 21 Operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos

Sector	Instalaciones a usar	Equipos pertenecientes	Descripciones
Director	Administración general de todas las instalaciones		Dirección de administración y operación del Centro
Departamento de Piscicultura	Sala de incubación, estanques de cultivo, instalaciones hidráulicas, naves de servicios	Tanque de incubación, selector de pez, bomba de succión de peces, lavadora de alta presión, etc.	Administración y operación de instalaciones y equipos de producción de ovas y alvines y cría de reproductores, y otras instalaciones y equipos técnicos generales, como los de toma de agua, generador, etc.
D e p i s c i c u l t u r a L a b o r a t o r i o s d e E n f e r m e d a d e s y a l i m e n t a c i o n d e E s t a d i o	Tecnología de piscicultura	Laboratorio de tecnología de piscicultura Oficina de tecnología de piscicultura	Estanques de cría, medidor de oxígeno disuelto, medidor de pH
	Enfermedades y alimentación	Laboratorio de enfermedades y alimentación Laboratorio de tecnología de piscicultura Oficina de enfermedades y alimentación	Medidor de proteína sérica, máquina centrifuga de alta velocidad, humidímetro a ultrarroja, equipo de descomposición de proteína, horno Muffle, extractor de sebo Soxhlet, otros equipos analizadores, microscopios, tanque de temperatura constante, estanques de cultivo, etc.
	Siembra y reproducción, y análisis de agua	Laboratorio de repoblación y análisis de agua Oficina de repoblación y análisis de agua	Ecosonda, juego de medición de DOB, juego de análisis de agua, caudalímetro, estereomicroscopio
Departamento de Promoción Técnica	Oficina de promoción técnica Sala de conferencias de uso múltiple	Generador portátil, equipos audiovisuales, ordenador, etc.	Administración y manejo de equipos de promoción técnica para cursillos, y otras actividades.
Departamento de Administración	Oficinas, sala de conferencia, biblioteca archivo, albergue		Administración y suministro de materiales de consumo general. Recopilación y administración de datos, informaciones, documentos y libros. Otros trabajos de administración general.

(2) Gastos de administración y operación

1) Gastos de administración y operación

Las partidas necesarias para la administración y operación del Centro consisten en gastos de personal, costos de producción de ovas y alevines, costos de repartición de ovas y alevines, gastos de reparaciones de maquinaria y equipos, gastos de promoción técnica, gastos de estudios, gastos de mantenimiento de instalaciones, gastos de energía y otros gastos diversos.

a) Gastos de personal

Los gastos de personal del Centro están asignado en el plan presupuestario del Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca presentado al Consejo Nacional de Desarrollo en enero de 1992.

La suma total del presupuesto anual es de 130 millones de sucres.

b) Costos de producción de ovas y alevines

Los costos de producción de ovas y alevines necesarios consisten en el costo de alimentos balanceados y el costo de medicamentos. El costo aproximado de alimentos para la crianza de los reproductores y alevines para producir 6,82 millones de ovas y 700 mil alevines, según lo programado para el Centro, es de 18,26 millones de sucres. Por otro lado, el costo de medicamentos que corresponde al anestésico y otros productos que se usan para la desinfección de bandejas de incubación y estanques, y para los reproductores en momentos de desove y extracción de lecha, se estima 2 millones de sucres.

c) Costos de repartición de ovas y alevines

Los costos de repartición de ovas y alevines consisten en el costo de empaque de alevines en fundas plásticas y el costo de transporte de alevines en fundas a las comunidades. El costo de empaque de 700 mil alevines es de 14,0 millones de sucres y el costo de transporte es de 2,1 millones de sucres. Asimismo, el costo de empaque de ovas será de 6 millones.

d) Gastos de reparaciones de maquinaria y equipos

Los gastos de reparaciones de maquinaria y equipos que se usan para la producción de ovas y alevines, repartición de alevines, estudios, actividades de promoción técnica serán de 7,09 millones de sucres, calculado de los precios de costo de maquinaria y equipos.

e) Gastos de difusión de tecnología

Estos corresponden al gasto de capacitación del presupuesto de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Están asignados 6,55 millones de sucres por año, de los cuales, se asignan 3,85 millones al costo de gasolina para traslado de personal, y 2,7 millones para preparación de textos para cursillos y folletos.

f) Gastos de estudios

Corresponden a los gastos de suministro y compra de los equipos de experimentos y medicamentos. Se estiman 2,5 millones de sucres, asignando 500 mil sucres para cada uno de los 5 principales temas de estudios del Centro (piscicultura, alimentación, enfermedades, calidad de agua, y simebra y repoblación).

g) Gastos de mantenimiento de instalaciones

Es el costo de pintura que se hace cada 5 años tanto en el exterior como en el interior de los edificios. El costo de pintura por año será 3,02 millones de sucres. No se contempla amortización de otros maquinaria y equipos de estudios en esta partida, por lo que es preciso asignar aparte el gasto de amortización de maquinaria y equipos que se amortizan entre 5 y 10 años.

h) Gastos de energía

Se asignan 23,84 millones de sucres que corresponden a los gastos de electricidad, gas, combustibles para montacargas, etc. relacionados a la operación del Centro.

i) Otros gastos diversos

Es de 6,46 millones de sucres que corresponde a un 3% del desembolso.

2) Ingresos

Los ingresos del Centro consisten en el presupuesto de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y la venta de ovas, alevines y truchas. Los precios de venta de ovas y truchas serán los mismos que los de la Estación Piscícola "Arco Iris". La venta de ovas será 62,80 millones de sucres, vendiendo 6,28 millones de ovas a 10 sucres/ova, y la de trucha será 1,8 millones de sucres a 2.500 sucres/kg. Los alevines se venderán a 50 sucres/alevín, la mitad del precio de la Estación Piscícola "Arco Iris", considerando que sus compradores son las comunidades, sumando en una venta total de 35 millones de sucres.

3) Balance de ingresos y gastos

Si se producen anualmente 700 mil alevines y 6,28 millones de ovas, el balance entre los gastos anuales de administración y operación y los ingresos propios más el presupuesto del gobierno, marcará un superávit de 69,8 millones de sucres.

Tabla 22 Balance aproximado del Centro

Unidad : Sucre

Partidas	Presupuesto del gobierno	Relacionados a producción	Suma
Gastos			
-Gastos de personal	130.000.000		130.000.000
-Costos de producción de ovas y alevines		20.259.000	20.259.000
-Costos de repartición de ovas y alevines		22.100.000	22.100.000
-Gastos de reparaciones de equipos y maquinaria		7.090.000	7.090.000
-Gastos de promoción técnica	6.550.000		6.550.000
-Gastos de estudios		2.500.000	2.500.000
-Gastos de administración		26.860.000	26.860.000
• Gastos de mantenimiento de instalaciones		3.020.000	
• Gastos de energía		23.840.000	
-Otros gastos diversos		6.460.770	6.460.770
Total de gastos anuales	136.550.000	85.269.770	221.819.770
Ingresos			
-Venta de productos		64.600.000	64.600.000
• Venta de ovas		62.800.000	
• Venta de alevines		35.000.000	
• Venta de peces adultos		1.800.000	
-Presupuesto del gobierno			
• Gasto de personal	130.000.000		130.000.000
• Gasto de capacitación	6.550.000		6.550.000
• Gasto de equipos y materiales	45.500.000		45.500.000
• Otros gastos de mantenimiento y administración	10.000.000		10.000.000
Ingresos anuales	192.050.000	99.600.000	291.650.000
Balance	55.500.000	14.330.230	69.830.230

Nota: Esta tabla indica el balance aproximado del sexto año en el que el Centro pondrá en plena marcha. Se basa en el supuesto de que el presupuesto del gobierno se asegure el mismo monto desde el primer año del funcionamiento del Centro.

(3) Plan de personal

Según el Proyecto, el número de personal previsto es de 24 personas, entre los cuales los 19 trabajarán desde el arranque del Centro. Para todos los puestos administrativos y de estudios, incluido el director de Centro, hay candidatos que son actualmente los funcionarios de la Sección Interandina Oriental de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y los investigadores de la Estación J. F. Intriago de Cotopaxi. Las personas restantes serán empleados en Quito o en el sitio del proyecto.

4.4 Asistencia técnica

A través de las discusiones con la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y la Sección Interandina Oriental de la misma Subsecretaría, se ha hablado la necesidad de efectuar la cooperación técnica para la realización del Proyecto. Aunque no está confeccionado ningún plan concreto de la asistencia técnica, se han sugerido estudio de alimentos, asistencia en medidas contra enfermedades, y siembra y repoblación, como los campos en los que el Ecuador necesita ayuda en este momento.

Se juzga que es necesario por el momento una asistencia técnica en los siguientes campos, para que el Centro cumpla el rol de promocionar una piscicultura consistente de trucha arco iris en el país.

(1) Enfermedades

Si bien no hay ninguna información de las enfermedades virales en el Ecuador hasta ahora, se dan casos de muertes de peces por otras enfermedades. No obstante, se encuentra en una situación en la que no se estudian las enfermedades ni se aplican tratamientos ni medidas de prevención en forma eficiente. A medida que se amplifica la escala de producción, se aumenta el peligro de las enfermedades, de modo que es preciso difundir los tratamientos y medidas contra enfermedades a las estaciones piscícolas de las comunidades y de otras entidades como uno de los objetivos más importantes a cumplir el Centro.

(2) Tecnología de la producción de ovas y alevines de trucha arco iris

En Ecuador, debido a que no hay disponibilidad suficiente de los datos básicos sobre las condiciones específicas de las tierras altas ni hay estudio de la tecnología de cría para con dichas condiciones, la producción de ovas y alevines tiene un rendimiento bajo. De manera que es menester mejorar la eficiencia de la producción, por medio del mejoramiento del nivel de tecnología de desove y de crianza de alevinajes que salen a la superficie.

(3) Tecnología de regulación de épocas de desove

La producción de truchas arco iris en el Ecuador se realiza en las tierras más altas de 1.000 mts., donde las variaciones de horas de insolación y de temperatura de agua, los factores que determinan la época de desove, son pequeñas. Dado que la época de desove en el país se concentra en mayo y junio, el reparto a las comunidades de los alevines producidos en el Centro se concentrará también en una época. A fin de lograr el uso continuo durante todo el año de los estanques de las comunidades, y evitar la concentración excesiva de la época de venta de las truchas adultas, es preciso establecer la tecnología de regulación de épocas de desove y establecer un sistema de abastecimiento y control según la demanda del mercado.

CAPITULO 5 DISEÑO BASICO

CAPITULO 5 DISEÑO BASICO

5.1 Directrices del diseño

El diseño de instalación, maquinaria y equipos del Proyecto se basa en las siguientes directrices.

(1) Condiciones naturales

Establecer el plan de disposición, diseño y estructura de las instalaciones en consideración a las condiciones naturales, tales como el clima fresco de oxígeno enrarecido y de fuertes rayos ultravioletas de las tierras altas, la topografía de pendiente suave, los suelos blandos, el nivel de agua del río, etc.

(2) Condiciones sociales

En el Ecuador, los dormitorios suelen ser individuales. Se respetará esta costumbre y se asegurará un espacio mínimo independiente.

(3) Situación actual de la construcción

Dado que la población en Papallacta, incluyendo sus alrededores, es poca, se encuentra difícil conseguir tanto los materiales de construcción como la mano de obra en los alrededores del sitio del Proyecto. Por tanto, se abastecerán los materiales y los trabajadores especializados en la construcción en Quito.

(4) Constructores locales y materiales locales

Sobre las obras de cimentación en los suelos blandos que se exige mayor precaución técnica en la ejecución del Proyecto, se adaptará algún método técnicamente factible para los constructores locales y de corto plazo. En cuanto a los materiales de construcción, básicamente aprovecharán materiales locales, después de hacer un estudio general sobre calidad, resistencia y costo de los mismos.

(5) Capacidad de mantenimiento y administración

Se hará un diseño de instalación y equipos que tenga funciones apropiadas al nivel técnico de la piscicultura de las personas que operan el Centro, con las especificaciones que permitan un costo mínimo posible de mantenimiento y administración.

(6) Período de construcción

El período de construcción se dividirá en dos etapas; en la primera etapa se construirán aquellas instalaciones mínimas con las que se permitan desarrollar actividades de producción de ovas y alevines, y en la segunda, las instalaciones con las que se pueda ejecutar desove e incubación, y las instalaciones y equipos con los que se permitan impulsar actividades de promoción técnica, estudios e investigaciones.

5.2 Estudio sobre las condiciones de diseño básico

5.2.1 Estudio sobre las condiciones de diseño de instalaciones

La estructura de las instalaciones del Proyecto se determinará de acuerdo con las siguientes condiciones de diseño.

(1) Condiciones de diseño de las instalaciones hidráulicas

Tabla 23 Condiciones de diseño de las instalaciones hidráulicas

Items	Condiciones
① Volúmen de toma de agua	0,5 m ³ /seg.
② Crecida de proyecto	8,5 m ³ /seg. (según observación del nivel del río Papallacta)
③ Velocidad máx. de agua en el conducto	5 m/seg. (Normas de Agua Potable del Japón)
④ Diámetro de grano a sedimentar	Mayor de 0,3 mm (Normas de Agua Potable del Japón)
⑤ Resistencia del terreno	30,0 - 50,0 t./m ² (suelo rocoso) 3,5 t./m ² (suelo arcilloso) 1,5 - 1,7 t./m ² (suelo arcilloso-suelo blando)

(2) Condiciones de diseño de las edificaciones

Tabla 24 Condiciones de diseño de las edificaciones

Items	Condiciones
① Coeficiente sísmico	0,15 (horizontal)
② Carga debida al viento	45,0 m/seg. (velocidad de viento de diseño)
③ Resistencia del suelo	30,0 - 50,0 t./m ² (suelo rocoso) 3,5 t./m ² (suelo arcilloso) 1,5 - 1,7 t./m ² (suelo arcilloso-suelo blando)

5.2.2 Dimensionamiento de las edificaciones

(1) Salas de investigadores y oficinas

El dimensionamiento de las salas de investigadores y las oficinas se determina tomando en consideración la situación actual y las condiciones de las instalaciones similares existentes en Ecuador, teniendo en cuenta el área de suelo por persona en función de las categorías especificadas en el "Documentos de Diseño de Arquitectura" del Instituto de Arquitectura del Japón.

Tabla 25 Dimensionamiento de salas de investigadores y oficinas

Categoría	Area por persona (referencia)	Area por persona (aplicada)	Salas a aplicar
① Directorio	18,0 ~ 25,0 m ²	20,16 m ²	Despacho de director
② Jefe de departamento	13,0 ~ 18,0 m ²	9,40 ~ 9,53 m ²	Salas de investigadores
③ Oficinista	4,5 ~ 7,0 m ²	6,0 m ²	Oficinas

Nota: El área por persona (referencia) no incluye aquellos espacios que se necesitan para la recepción, salón de recepciones, sala de sesiones, almacén, artículos de oficina como fotocopiadora ni espacio de descanso.

(2) Laboratorios

El Centro dispone de laboratorio de enfermedad y alimentación, laboratorio de tecnología de piscicultura, laboratorio de siembra y repoblación y análisis de agua, y en cada uno de los cuales se equiparán mesa de experimentos principal, mesa de experimentos auxiliar, y maquinaria y equipos de estudio. El módulo normal de laboratorio se establece a 6 mts. en función de la profundidad de mesas de experimentos y la anchura de pasillos, y se determina el área de cada laboratorio tomando en consideración la disposición de equipos a ser instalados por el Proyecto y por la provisión futura, las líneas de circulación de tareas y la trabajabilidad.

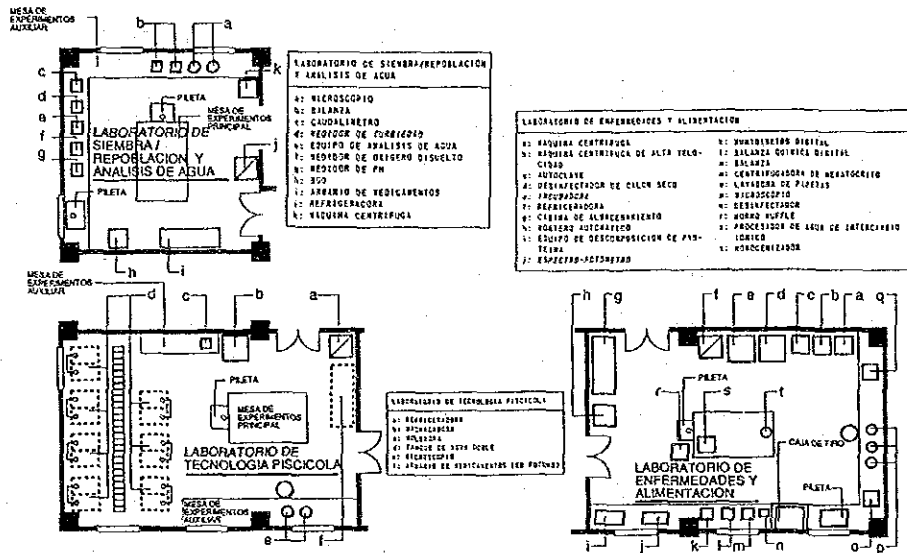


Figura 7 Disposición de maquinaria y equipos

(3) Alojamiento

Según la costumbre de la vida en América del Sur, existe el gusto a las habitaciones particulares, los dormitorios serán individuales y de espacio mínimo necesario. Se tomarán en cuenta la superficie de los dormitorios individuales de la Estación Piscícola "Arco Iris" que son de 12 m², y los dormitorios particulares para investigadores invitados del Centro Nacional de Acuicultura y de Investigaciones Marinas, construido bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, cuyo área es de 21 m².

Tabla 26 Dimensionamiento de los dormitorios

Dormitorios	Existentes	Proyecto
Investigadores invitados	Aprox. 21m ²	Aprox. 20m ²
Jefe de investigadores	Aprox. 16m ²	13 - 14m ²
Investigadores	Aprox. 12m ²	Aprox. 9m ²

5.2.3 Condiciones selectivas de instalaciones, maquinaria y equipos

(1) Eléctricos

Serán de 220V trifásica y de 110V monofásica de 60 Hz.

(2) Equipos de combustión interna

Debido a que el sitio del proyecto se encuentra en una altura de 3.000 mts. sobre el nivel del mar, la potencia de motor se reduce comparada con la de en las tierras bajas. Se hará corrección de la potencia de acuerdo con el oxígeno enrarecido para determinar la capacidad y potencia de los equipos de combustión interna.

(3) Maquinaria y equipos de estudios y experimentos

Se seleccionarán maquinaria y equipos bajo los criterios de que no exijan alta tecnología y que se puedan hacer mantenimiento dentro del país sin tener problema de suministro de las piezas de recambio y de desgaste.

5.3 Plan básico

5.3.1 Plan de disposición del terreno

(1) Plan de disposición del terreno

En el terreno de construcción que tiene una forma de 800 mts. al norte-sur, y entre 20 a 100 metros al este-oeste, existen ciertas limitaciones en la implementación de instalaciones tanto en la parte norte como la parte sur del mismo. En la parte norte del terreno, debido a la abrupta pendiente del curso superior del río, recibe una fuerte erosión en las orillas. En la parte intermedia, el terreno se halla relativamente más amplio y espacioso. En la parte sur, la corriente del río está más lenta, pero el suelo es húmedo y blando. Por otro lado, el punto de toma de agua (3.340 m.s.n.m.) se ubica a 350 mts. más arriba de las piscinas. con las que colinda la parte norte del terreno, habiendo un 18 mts. de diferencia del nivel entre el lecho de río del punto de toma y la parte norte, el punto más alto del terreno.

El acceso al Centro se hace por dos entradas, la primera, es el portón principal, que se ubica en la zona entre la parte norte y la central del terreno, y la otra se halla en la zona entre la parte central y la sur exclusivamente para los trabajos de expediciones, de modo que la gente y los vehículos exteriores que visitan al Centro estén aislados desde el punto de vista profiláctica.

En la parte norte del terreno, se sitúa el desarenador para precipitar las partículas de tierras que traen las aguas captadas del río.

Las principales edificaciones se encuentran en la parte central del terreno. Al costado del portón principal se halla la nave de servicios, y la vía de servicios interna se construye paralelamente a la carretera externa. A lo largo

de la vía de servicios se encuentran el edificio principal (administración, capacitación, servicios y alojamientos), nave de incubación, estanques de alevines, estanques de truchas adultas y estanques de reproductores por este orden. Al lado de la nave de incubación, se ubica el filtro de arena para suministrar aguas que se usan en el desove, incubación, flotación de alevinajes, asimismo un estanque de reposo para las reproductores a desovar y las ya desovadas. Al lado del filtro de arena se construye un tanque elevado para el suministro de aguas de uso doméstico y de experimentos.

A la entrada de la parte sur, se halla un taller para trabajos de expedición de alevines. Y por último, en el sur del terreno, la parte más baja, se construye un estanque decantador para precipitar sólidos en las aguas usadas en la piscicultura.

Se muestra abajo la implantación general de las instalaciones.

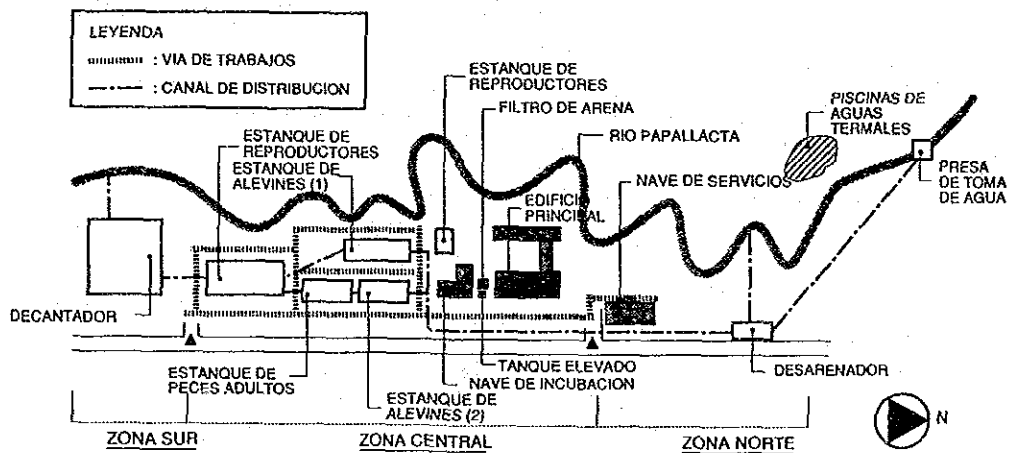


Figura 8 Implantación general

(2) Plan de captación y distribución de agua

Las aguas que se usan en el Centro son para uso doméstico y para piscicultura (para incubación y crianza) con su fuente en el río Papallacta. Las aguas que se traen de la represa de toma de agua, que se construye más arriba del terreno del proyecto, entran al desarenador por medio de un conducto para precipitar partículas de tierra, y posteriormente se envían separadamente por dos sistemas; aguas de crianza, y las de uso doméstico y de incubación.

Las aguas de crianza se envían hasta el tanque receptor de agua por medio de un conducto, y de ahí entran al canal abierto y se distribuyen en el tanque de distribución para ser repartidas a cada estanque.

Por otra parte, las aguas de uso doméstico y de incubación se envían al

filtro de arena para ser filtradas. Las aguas de uso doméstico son bombeadas al tanque elevado para ser distribuidas al edificio principal y a la nave de incubación. Mientras tanto, las aguas de incubación pasan al canal de esterilización después del filtro de arena para ser esterilizadas y enviadas a la nave de incubación. Todas las distribuciones de aguas se hacen por gravedad aprovechando la diferencia de niveles topográficos, excepto el bombeo hacia el tanque elevado. Por consiguiente, el hecho de que el sistema de envío de aguas de crianza, que es de mayor consumo en el Centro, no tiene ninguna bomba, trae grandes ventajas; libre de corte de agua por fallo de sistema de bombeo y reducción significativa del coste de operación.

En la Figura 9, se muestra el sistema de captación y distribución de agua del Centro.

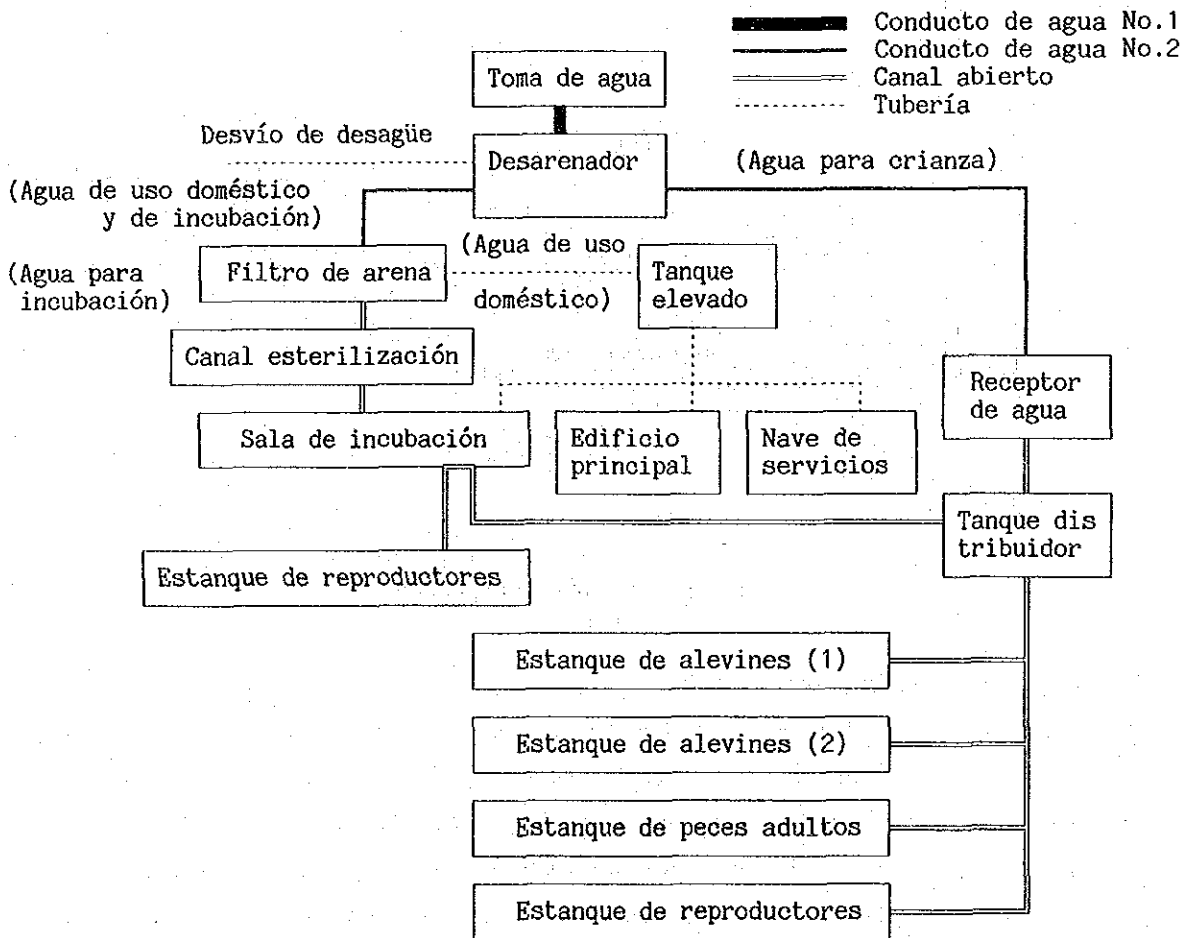


Figura 9 Sistema de captación y distribución de agua, 1

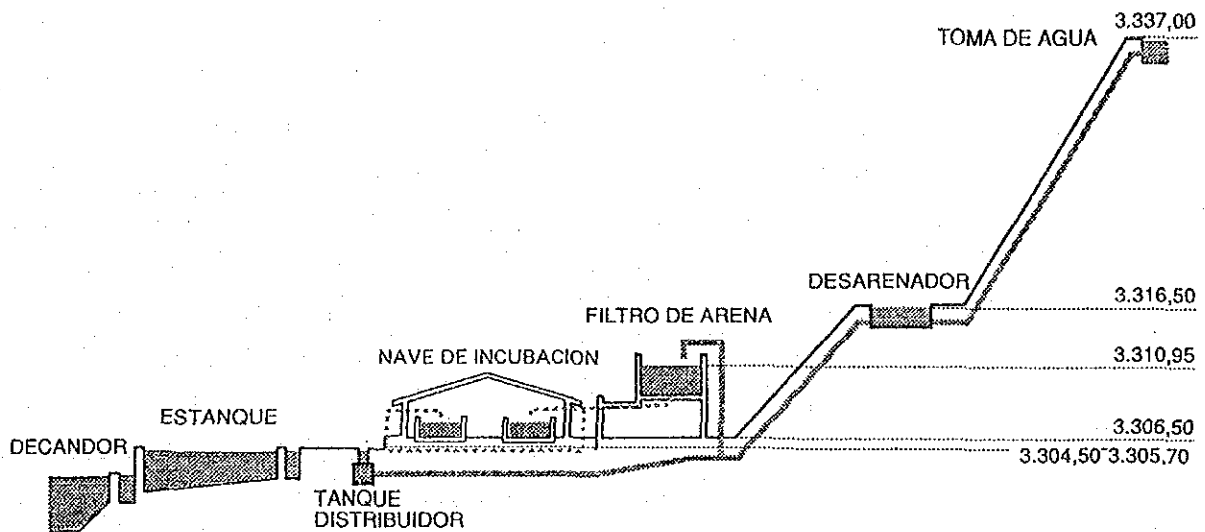


Figura 10 Sistema de captación y distribución de agua, 2

5.3.2 Plan de instalaciones

(1) Instalaciones hidráulicas

1) Toma de agua

Las aguas que se rebotan de la represa de toma de agua, construida en el río Papallaeta, son captadas inmediatamente por el canal recolector de agua y son conducidas a la arqueta de recolección de agua para ser enviadas hasta el sitio del proyecto.

Dado que la corriente del río forma un torrente montañoso por su pendiente (1:60), la represa será de tipo de captación de aguas torrenciales. El ancho será de 9 mts. para cubrir toda la anchura del curso del río. El canal recolector de agua tendrá un ancho suficiente para captar $0,1 \text{ m}^3/\text{seg.}$ por cada metro y su longitud será de 8 mts., dándole un margen de seguridad con respecto al volumen de captación proyectado de $0,5 \text{ m}^3/\text{seg.}$ El canal estará tapado por una rejilla para evitar la introducción de piedras y otros objetos extraños.

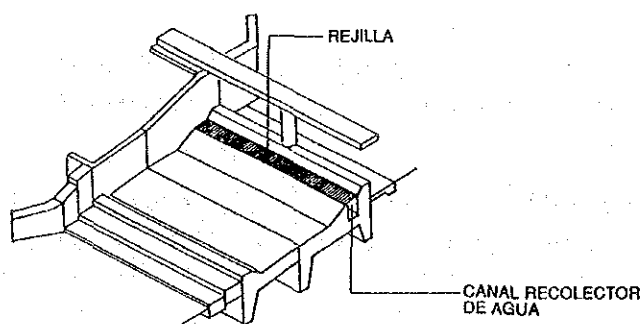


Figura 11 Dibujo isométrico de la toma de agua

2) Línea de conducción de agua

Puesto que el área desde el curso del río hasta la orilla forma un precipicio abrupto, la obra de construcción del canal abierto para la conducción de agua debe ser un trabajo de gran embergadura, lo cual resultará muy costoso. Por esta razón, el envío de agua de la represa de toma de agua hasta el sitio del proyecto se realizará por medio de una tubería enterrada. La línea desde la represa hasta el desarenador, que se construye dentro del terreno del proyecto, se denominará el "conductor No.1" y del desarenador a los estanques de piscicultura, el "conductor No.2".

El conductor No.1, que tendrá alrededor de 5 a 7 mts. de profundidad de entierro, recibe una alta presión exterior, por lo que se utilizan tubos de acero de alta resistencia con la parte interior revestida de anticorrosivo. De acuerdo con la diferencia de altura entre la cota de agua de captación y la cota del desarenador (18 mts.), la velocidad de caudal en la tubería será de 3,1 mts./seg., la cual queda dentro de la velocidad máxima del diseño de 5,0 mts./seg. Por tanto, el diámetro de la tubería será de 450 mm.

Dado que el conductor No.2, que tendrá una profundidad de entierro no profunda de alrededor de 1,2 a 2,0 mts., no recibe alta presión exterior, se aplicarán tubos de PVC (diámetro 300 mm) que son de menor costo. Por otro lado, para las aguas de incubación, cuyo volumen de suministro es pequeño de 25 ℓ /seg., se utilizarán tubos de PVC de 200 mm de diámetro hasta el filtro de arena.

3) Desarenador

Se construye un desarenador al lado norte del sitio del proyecto a fin de purificar el agua por precipitación de las partículas de tierra. En el supuesto de que la velocidad de agua en el desarenador sea de 20 cm/seg. y el diámetro de las partículas de tierra a precipitarse sea de 0,3 mm, se determina la dimensión del desarenador, dándole 20 mts. de longitud y 8 mts. de anchura. Cabe señalar que el desarenador será dividido en dos partes en sentido de ancho para facilitar el manejo de arenas precipitadas.

4) Decantador

Las aguas usadas en el cultivo de truchas pasarán al decantador para sedimentar excrementos y residuos de alimentos, antes de ser descargadas al río Papallacta.

El decantador será escavado en tierra, con alza móvil en el vertedero al río para controlar el nivel de agua del mismo. El dimensionamiento del decantador es como sigue.

Tabla 27 Dimensionamiento del decantador

Volumen almacenamiento	Espejo de agua	Circunferencia	Presa de alza móvil
2.000 m ³	2.000 m ²	280 m	1,0×2,5 m (una)

(2) Estanques exteriores

La forma de los estanques exteriores será de rectangular con una proporción de ancho-longitud por 1 : 3 - 4, cuyas profundidades se hallan entre 0,5 y 0,7 mts. de acuerdo con la etapa de crecimiento de las truchas. Con el objeto de facilitar la limpieza de residuos de alimentos y harina de pescado precipitados en el fondo, tendrán una pendiente de 1/50 en sentido longitudinal. Se muestra abajo el diminsionamiento de los estanques exteriores.

Tabla 28 Dimensionamiento de los estanques exteriores

Estanques exteriores	Superficie (m ²)	Dimensión(m)	Profundidad (m)	Cantidad estanque	Caudal necesario (ℓ/seg.)
Alevines (1)	400	7,5×2,0	0,5	10	60
Alevines (2)		12,5×4,0	0,6	5	40
Adultos	375	15,0×5,0	0,6	5	50
Reproductores	1.050	25,0×6,0	0,7	7	125

1) Estanques de alevines (1)

Dado que los alevines se cultivan a una alta densidad de crianza por ser los más pequeños, se requiere con frecuencia la observación y limpieza. Para facilitar dichos trabajos desde un lado del estanque, cada uno tendrá 2 mts. de ancho y 7,5 mts. de longitud. Tendrán una sólo alza removible para abastecimiento de agua y otra para descarga, por ser no muy ancho.

2) Estanques de alevines (2)

Los alevines crecidos en los estanques de alevines (1) se desplazan a los estanques de alevines (2). Como no se necesitan observación ni limpieza tan frecuentes como los estanques (1), el ancho será de 4 mts., cuya limpieza y otros trabajos se hacen de los dos lados. La longitud será de 12,5 mts. para garantizar la superficie necesaria. Tendrán una alza removible al lado de abastecimiento de agua y dos a la descarga a efectos de minimizar aguas muertas.

3) Estanques de truchas adultas

Puesto que las truchas en la etapa de desarrollo se mueven más activamente

y el radio de acción se amplía, el ancho del estanque será de 5 mts., un metro más ancho que el estanque de alevines, y 15 mts. de longitud. La trabajabilidad de limpieza se empeora, comparando con los estanques de alevines, pero no habrá problema ya que la frecuencia de limpieza será sólo unas veces al año. El número de alza removible es lo mismo que el de los estanques de alevines (2).

4) Estanques de reproductores

Los reproductores son los más activos y su radio de acción es el más grande. El dimensionamiento será la más grande de 6 mts. de ancho y 25 mts. de longitud, en procura de evitar cualquier daño que puede causar en momentos de desove. El estanque de reposo que se usa después de desove será de 5 mts. por 20 mts. Con respecto a la limpieza de estanques, no surge problema ya que la frecuencia de limpieza es tan baja como igual que los estanques de truchas adultas. El número de alza móvil será igual que los estanques de alevines (2).

(3) Otras instalaciones

1) Vía de trabajos

Se plantea una vía de trabajos de 4 a 8 mts. de anchura para unir entre las instalaciones y edificios interiores del recinto del Centro. Será de gravas con una parte pavimentada de hormigón. La zona entre la nave de incubación y los estanques exteriores, y la zona alrededor de los estanques exteriores serán pavimentadas de 0,8 m. de ancho, tomando en consideración el uso de carritos para desplazamiento de los reproductores y alevines.

2) Estabilización de suelos de la parte próxima al río

Con el objeto de prevenir la erosión por las aguas del río, se colocarán gaviones (1 m. x 1 m. x 1 m.) en la parte de contacto con el río. La longitud total será 70 mts.

(4) Edificaciones

1) Edificio principal

El edificio consiste en tres áreas: el área de administración, laboratorios y promoción que corresponde a las funciones importantes del Centro como asistencia, difusión y estudios donde hay movimiento de entrada y salida de las personas externas; el área de alojamiento es de uso exclusivo para el personal del Centro donde se requiere un ambiente tranquilo; y el área de servicios compuesta principalmente del comedor, que se encuentra en el medio de las dos áreas anteriores dando una figura de la letra "C".

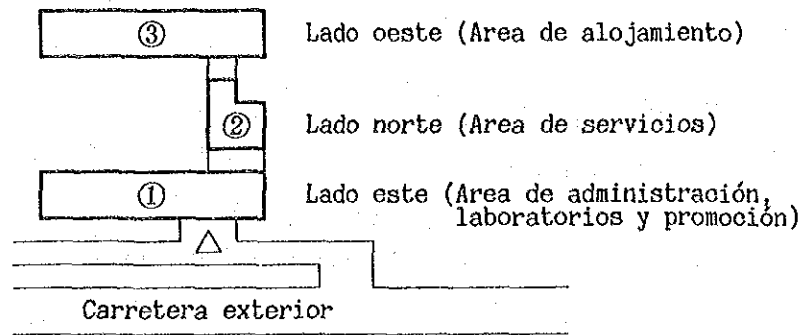


Figura 12 Zonificación del edificio principal

① Área de administración, laboratorios y promoción (508,25 m²)

-Vestíbulo (60,31m²)

Tendrá una superficie suficiente como para vestíbulo del edificio principal y sirve a la vez como espacio de exposición.

-Oficina y despacho del director de Centro (40,32m²)

Al lado del vestíbulo, se encuentra una oficina que se encarga de recepción de los visitantes y de contaduría relacionada a la repartición de ovas y alevines. La oficina estará dividida en dos partes; la primera es el espacio para los tres oficinistas y la otra es para archivo de documentos con una ventanilla de recepción. El despacho del director será de 20,16m², y tendrá al mismo tiempo la función de salón de recepciones.

-Laboratorios

Los laboratorios tendrán en principio una mesa principal de experimentos en el medio, y otras mesas pegadas a la pared para poner peceras y otros equipos de experimentos. De acuerdo con los trabajos que se realizan en cada laboratorio, y teniendo en cuenta las superficies de los laboratorios de piscicultura en Japón, se determina la superficie de cada uno; 58,26 m² para el laboratorio de enfermedades y alimentación, 58,26m² para el de tecnología de piscicultura, y 37,05 m² para el de siembra y repoblación, y análisis de agua.

-Salas de investigadores (19,05m², 19,05m² y 18,79m²)

Las salas de investigadores se sitúan al costado de cada laboratorio respectivo y sirven para trabajos de recopilación y análisis de datos y almacenamiento de los mismos. Se establece aparte la sala de investigadores de promoción técnica.

-Biblioteca (25,78 m²)

Tendrá un espacio suficiente para tres estantes de libros (ancho: 1,8 m x profundidad: 0,45 m x altura: 2,1 m) y unos usuarios.

-Sala de juntas (38,10 m²)

Tendrá un espacio suficiente para todos los investigadores, y se destinará a las reuniones de administración del Centro y de consultas de promoción técnica.

-Sala de conferencias de uso múltiple (57,49 m²)

Tendrá un espacio para 40 personas, que se ha determinado en base al número promedio de participantes en los seminarios anteriores, y se destina para seminarios nacionales e internacionales, y exposición de los estudios e investigaciones que forman parte de las actividades de promoción técnica.

② Area de servicios (112,23m²)

-Comedor (25,05m²)

Tendrá un espacio para 10 personas a la vez, para que todas las personas del Centro puedan comer en dos turnos.

-Cocina y despensa (25,78m²)

Tendrá un espacio mínimo necesario para preparar comidas a las personas arriba mencionadas y tendrá una despensa para poder almacenar comidas para 3 semanas, ya que es difícil proveerlas cerca del Centro.

-Almacén de ropas y utensilios (8,35 m²)

Es para almacenamiento de coladas, artículos de necesidad cotidiana y utensilios de limpieza.

-Almacén (16,70m²)

Es para almacenar toda clase de informaciones, documentos y equipos de todo el Centro, ya que las áreas de estudios y de administración no tienen su propio almacén.

③ Area de alojamiento (225,57m²)

De acuerdo con la costumbre del país, los dormitorios serán de uso particular, y según la categoría del personal se difieren el área; 20,16m² con baño para investigadores invitados, 14 m² para jefes de investigadores, y 9m² para investigadores del Centro.

2) Nave de incubación (364,56 m²)

La nave de incubación consiste en las salas de trabajos de desove, incubación y cría de alevinajes que salen a la superficie de agua, contado con un filtro de arena a su costado para garantizar aguas limpias.

-Sala de incubación (217,49m²)

En la sala de incubación se dispondrán 8 tanques de incubación verticales de alminio de 0,7 m x 1,9 m para poner ovas fecundadas y 10 tanques de alimentación de hormigón de 1,0 m. x 4,0 mts. para alevinajes, además de un espacio para preparación de alimentos para alevines.

A los tanques de alimentación se abastece agua por un canal abierto, y en la pared a la que los tanques de incubación estarán colocadas se montarán grifos de agua. En el medio del suelo, habrá un canal de desagüe.

-Sala de desove (36,63 m²)

En la sala de desove se instala un tanque de reproductores para desove de 1,0 m x 2,0 m de hormigón conectado con los estanques de reproductores exteriores mediante un canal. Para los trabajos de desove se dedicarán tres personas, y tomará en consideración un espacio para tanque de anestesia y mesa de desove.

-Sala de inspección de ovas (41,06 m²)

En la sala de inspección de ovas, entre 2 y 3 personas hacen una serie de trabajos desde el contado de ovas embrionadas después de quitar ovas muertas y de crecimiento insuficiente, hasta empaque de ovas sementales para repartir. De modo que se asegura un espacio suficiente para poder realizar dichos trabajos, considerando también espacios para instalar equipos necesarios para el manejo de ovas como mesa de inspección de ovas y tanque de selección de ovas,.

-Otras

Desde el punto de vista de profilaxis de enfermedades, el diseño de la nave está hecho de manera que todo el mundo que entran a las salas de incubación, desove e inspección de ovas tienen que pasar obligatoriamente por una pileta de desinfección de pies o una sala de desinfección (las personas que vienen del exterior de la nave también tienen que pasar por la sala de desinfección).

Además de estos, se disponen un almacén de alimentos (18,73 m²) y un almacén de equipos de producción de ovas y alevines (15,32 m²).

Se muestran abajo el diagrama de circulación de la nave de incubación y la disposición de equipos en la sala de desove y la sala de inspección de ovas.

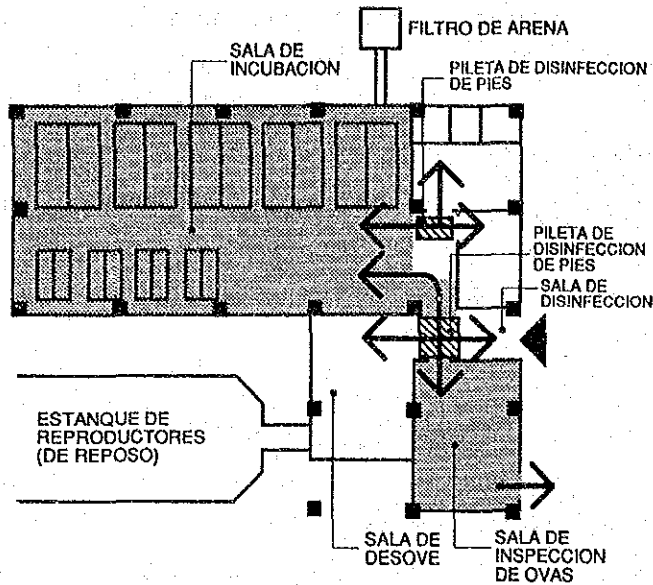


Figura 13 Diagrama de circulación de la nave de incubación

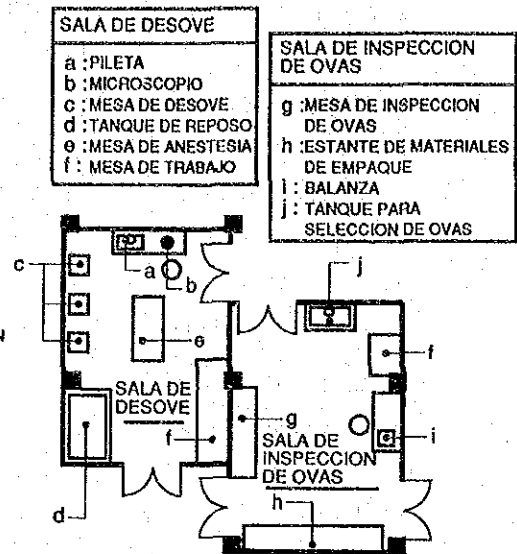


Figura 14 Disposición de equipos en la sala de desove y la sala de inspección de ovos

3) Nave de servicios (175,28m²)

La nave de servicios se ubica al lado del portón principal. Dispondrá un cuarto de porteros para vigilar los visitantes y un dormitorio para factibilizar sistema de trabajo en turnos de día y de noche. Tendrá un garaje para 4 vehículos. Esta nave se diseña tomando en cuenta la longitud de los vehículos que se estacionan en el garaje, cuyo espacio ocupa la mayor parte de este edificio.

Se muestra el dimensionamiento de las salas y cuartos de los edificios en las siguientes tablas.

Tabla 29.1 Areas de salas y cuartos

Edificio y No. cuarto	Cuartos	Area (m ²)	Observaciones
1. Principal	<u>Area total</u>	<u>849,08</u>	
101	-Vestíbulo	63,31	
102	-Oficina	17,86	
103	-Despacho del director	20,16	
104	-Servicio del director	2,30	
105	-Sala de sesiones	38,10	
106	-Biblioteca	25,78	
107	-Laboratorio de enfermedades y alimentación	58,26	
108	-Sala de investigadores ①	19,05	
109	-Laboratorio de tecnología piscícola	58,26	
110	-Sala de investigadores ②	19,05	
111	-Laboratorio de siembra y repoblación, y análisis de agua	37,05	
112	-Sala de investigadores ③	18,79	
113	-Sala de investigadores de promoción técnica	18,79	
114	-Corredor	39,16	
115	-Servicio higiénico ①	6,35	
116	-Sala de conferencias de uso múltiple	57,49	
117	-Comedor	25,05	
118	-Cocina	21,78	
119	-Despensa	4,00	
120	-Almacén de ropas y utensilios	8,35	
121	-Almacén general	16,70	
122	-Galería	97,35	
123	-Dormitorio investigador invitado ①	20,16	
124	-Dormitorio investigador invitado ②	20,16	
125	-Dormitorio jefe de investigadores①	14,03	
126	-Dormitorio jefe de investigadores②	14,03	
127	-Dormitorio jefe de investigadores③	13,95	
128	-Dormitorio jefe de investigadores④	13,28	
129	-Servicio para jefes de investigadores	9,53	
130	-Dormitorio investigador①	10,17	
131	-Dormitorio investigador②	9,35	
132	-Dormitorio investigador③	9,35	
133	-Dormitorio investigador④	9,35	
134	-Dormitorio investigador⑤	9,35	
135	-Dormitorio investigador⑥	9,35	
136	-Servicio higiénico ②	14,03	

Tabla 29.2 Areas de salas y cuartos

Edificio y No. cuarto	Cuartos	Area (m ²)	Observaciones
2.Incubación	<u>Area total</u>	<u>364,56</u>	
201	-Sala de incubación	217,49	
202	-Sala de inspección de ovas	41,06	
203	-Sala de desove	36,63	
204	-Sala de desinfección (entrada)	14,31	
205	-Almacén①	15,32	
206	-Almacén de alimentos	18,73	
207	-Servicio higiénico	3,22	
208	-Almacén②	3,22	
209	-Taller	12,07	
210	-Pileta exterior	2,15	
211	-Filtro de arena (exterior)	(22,96)	
3.Servicios	<u>Area total</u>	<u>175,28</u>	
301	-Garaje/taller	95,52	
302	-Almacén	11,03	
303	-Sala electromecánica	23,34	
304	-Cuarto de portero	7,54	
305	-Antesala de portero	11,67	
306	-Dormitorio de portero	11,03	
307	-Antesala de trabajadores	11,03	
308	-Servicio higiénico	4,12	
4.Tanque elevado	<u>Area total</u>	<u>(4,00)</u>	
	-Tanque de 1 tonelada		
	<u>Area total de edificaciones</u>	<u>1.388,92</u>	
		(No se incluyen tanque elevado ni filtro de arena.)	

(5) Plan estructural

1) Medidas contra asentamiento por consolidación y asentamiento desigual

Según el resultado de la investigación de sondeo, la resistencia del suelo del sitio del proyecto es de 1,5 - 3,5 t/m². Según el resultado del ensayo de consolidación, el suelo en cuestión es de estrato de tierras arcillosas que se genera asentamiento por consolidación, por lo que se cree que no se puede evitar asentamiento a largo plazo. A pesar de las instalaciones del Centro está planeado de manera que la carga sobrepuesta sea la más ligera posible, se estima inevitable un asentamiento por consolidación de un 30 - 50 mm., según el Manual de Diseño de la Estructura de Cimentaciones de Edificaciones del Japón. Si se presenta algún asentamiento de las edificaciones, puede causar roturas en las tuberías que entran desde el exterior, o si se presenta algún asentamiento desigual en alguna parte del edificio, puede ocasionar grietas en el armazón superior. De modo que es preciso estudiar algún método de obra con el que se pueda evitar asentamiento por consolidación.

Para evitar asentamiento por consolidación, se ha hecho un estudio comparativo de dos métodos: estabilización de suelos por desplazamiento de todas las tierras arcillosas por tierras de gravas y arenas, o aplicación de cimentación sobre pilotes. Como consecuencia de dicho estudio, si bien los dos métodos tienen efecto contra asentamiento, se ha determinado adoptar el método de estabilización de suelos por ser más fácil de ejecutar.

Tabla 30 Contramedidas de asentamiento por consolidación

Método	Materias a usar	Efectos y problemas
Cimentación sobre pilotes	Pilotes de madera o pilotes de hormigón armado	-Posible prevención de asentamiento. -Difícil provisión de maquinarias para pilotaje, debido por no muy difundido este método en Ecuador. -Largo plazo de ejecución.
Estabilización de suelos	Tierras de grava y arena	-Posible prevención de asentamiento. -Fácil obtención de grava y arena. -Fácil obtención de maquinarias a usar.

2) Instalaciones hidráulicas

a) Presa de toma de agua

Dado que el suelo del punto de construcción de la presa es rocoso, su estructura será de gravedad de hormigón simple. La sección de estructura del fondo de presa será cuneiforme, excavando la roca del lecho de río, a efectos de evitar cualquier vuelco o deslizamiento de la presa, resistiendo contra 8,5

m³/seg. de crecida de proyecto. La resistencia a la compresión a las 4 semanas de hormigón será de 300kg/cm².

b) Estanques de hormigón (estanques exteriores y desarenador)

Las paredes y el fondo de los estanques exteriores y el desarenador serán de hormigón armado, y se aplica el método de cimentación ensanchada, de tal manera que el fondo de los estanques se acomode directamente sobre el suelo. Como los estanques exteriores se construyen sobre los suelos arcillosos no firmes, se efectúan obras de estabilización. Para las principales estructuras se usarán hormigón de la resistencia a la compresión a las 4 semanas de 210 kg/cm², y barras deformadas de hierro.

3) Edificios

Juzgando de las estructuras de edificios que se utilizan generalmente en Ecuador, la parte superior de la estructura, tanto columnas como vigas, será de marco rígido de hormigón armado, sobre la cual se asienta armadura de cubierta de madera. Las paredes serán de bloques de concreto. Las cimentaciones serán ensanchadas directamente sobre el suelo.

(6) Plan seccional

Todos los edificios serán de una sola planta, a fin de minimizar la carga. La altura desde el nivel de suelo del diseño hasta los aleros será 3,4 mts. para el edificio principal y la nave de incubación, y 3,7 mts. para la nave de servicios, determinada por las alturas de los vehículos.

Para el tejado, se usarán tejas simples y ligeras, aplicando la pendiente apropiada para dicha teja (3/10), sobre la armadura de cubierta de madera. En cuanto al techo, tendrá una altura un poco más baja que la común en el país, a fin de suavizar lo más posible el frío de noche, aplicando 2,5 mts. para los laboratorios y 2,4 mts. para los dormitorios. No obstante, las ventanas serán grandes con el fin de dejar entrar la luz natural.

El fondo del tanque elevado se halla a un 10 mts. desde el nivel de suelo de diseño para garantizar la carga hidrostática para la distribución de aguas de uso doméstico en el Centro.

La altura del filtro de arena está planeada a 4,8 mts. del nivel de suelo de diseño, de manera que se permita colocar tubería desde el desarenador, del cual recibe agua por gravedad. Este agua pasa por el filtro por gravedad, y se almacena una vez en el tanque de agua filtrada, y entra a la nave de incubación a través del canal de esterilización de 2,0 mts. de altura. Este agua es distribuida a los tanques de alimentación por el canal abierto, y a los tanques de incubación por la tubería. Se muestra abajo el plan seccional del filtro de arena y la nave de incubación.

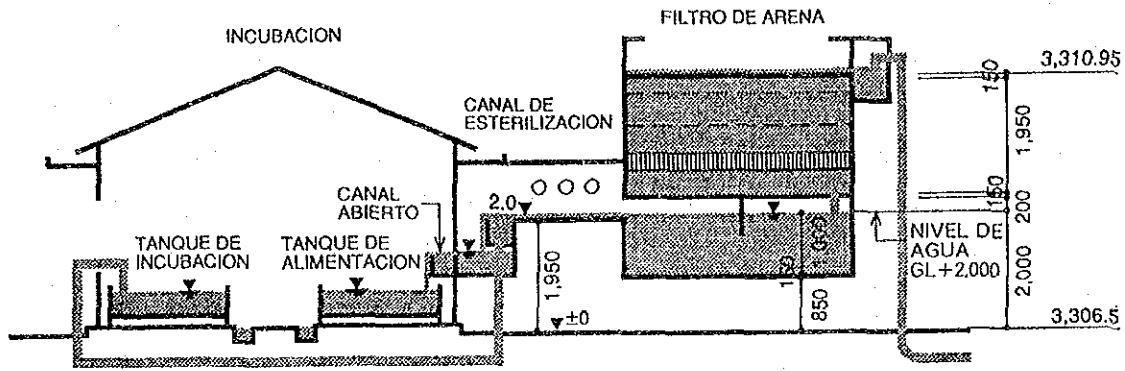


Figura 15 Plan seccional del filtro de arena y la nave de incubación

(7) Plan de instalaciones

1) Plan de instalaciones eléctricas

a) Sistema de recepción y transformación eléctrica

Las instalaciones de recepción y transformación eléctrica serán instaladas en la sala electromecánica de la nave de servicios. Se conecta la línea eléctrica con los cables aéreos tendidos en la carretera que pasa a lo largo del terreno del proyecto para recibir la electricidad de alto voltaje (23 kv). Recibida una vez, se la transforma en 220 v trifásica y en 110 v monofásica mediante transformadores montados en la sala eléctrica. La capacidad del transformador trifásico será de 150 kVA, conforme a la carga total de energía eléctrica del diseño. La instalación de recepción y transformación eléctrica será de tipo cubículo, en consideración a fácil manejo y mantenimiento. Se muestra abajo el diagrama de conexión unifilar.

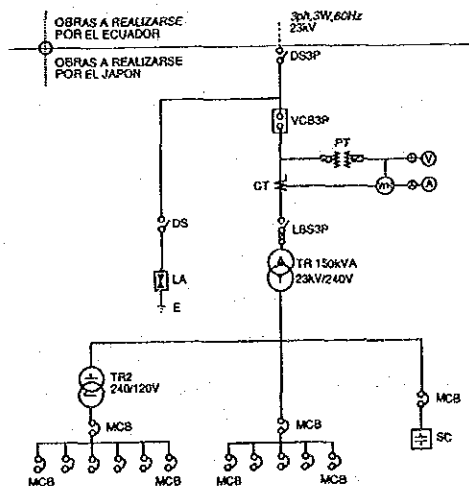


Figura 16 Diagrama de conexión unifilar

b) Sistema de líneas principales

La energía eléctrica es alimentada al panel de distribución para luz eléctrica, al panel de distribución de potencia motoriz y al panel de control a través del panel principal de distribución que se instala en la sala eléctrica. En principio, los cableados exteriores serán enterrados. Se muestra el diagrama del sistema de líneas principales en la Figura 17.

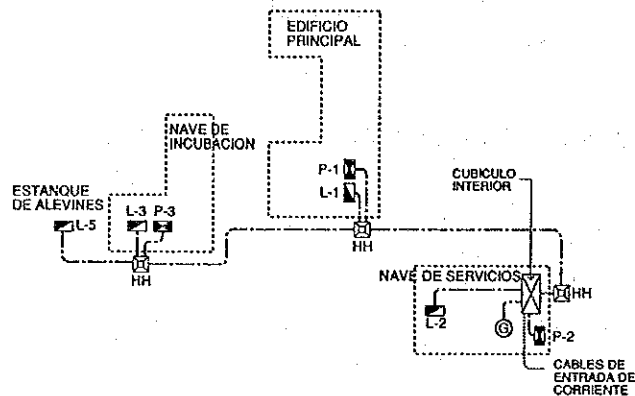


Figura 17 Diagrama del sistema de líneas principales

c) Equipos motorizados

Se alimenta la energía para los equipos de motor trifásico como bombas, equipos de preparación de alimentos, etc., a través de los paneles de distribución que se hallan en lugares correspondientes. Estos equipos serán suficientemente de a prueba de agua.

d) Iluminación y tomacorrientes

Para la iluminación se usa principalmente la luz fluorescente, y se adoptará equipos impermeabilizados para los tanques de incubación y los estanques de alevines. Se instalan tubos fluorescentes por encima de un estanque de truchas adultas para experimentos de regulación de época de desove (100 lux a la superficie de agua). Los tomacorrientes exteriores y de la sala de incubación y de los laboratorios serán de tipo impermeable con borne puesto a tierra para evitar fuga y/o cortocircuito, además de la instalación de interruptores de pérdida a tierra en los circuitos. Los cableados de iluminación y tomacorrientes serán en principio enterrados, excepto la nave de incubación y la nave de servicios donde se encontrarán descubiertos.

e) Instalaciones de comunicación

-Equipos de comunicación

Para el sistema de comunicación se aprovecharán las dos frecuencias que

la Subsecretaría de Recursos Pesqueros tiene actualmente (SSB y HF). Se instala equipo de radio en la oficina del edificio principal con una antena en el exterior.

-Equipos intercomunicadores

Se instala un sistema de interfono para la comunicación entre las salas del edificio principal.

f) Pararrayos

Se instala pararrayos para proteger los edificios. El sistema será de tipo barra que se va a colocar sobre la torre de tanque elevado.

2) Plan de calefacción y ventilación

La temperatura exterior media anual del sitio del Proyecto es de alrededor de 10°C, llegando temporalmente hasta aproximadamente 0°C en invierno, por lo que es necesario una instalación de calefacción. Dado que los cuartos no son grandes y no se requiere mucha potencia, se aplicará el sistema de calefacción local montado a la pared. Por otro lado, en los lugares donde se requiere ventilación de aire, como sala electromecánica, laboratorios, servicios, etc., se instalarán ventiladores de purga.

3) Plan de sistemas de abastecimiento de agua, de desagüe y sanitario

a) Sistema de abastecimiento de agua

Las aguas de uso doméstico son enviadas por gravedad del desarenador al equipo de filtración mediante un conducto, y son bombeadas al tanque elevado, donde se aplica tratamiento de esterilización. Luego se distribuyen por gravedad en los lugares requeridos. En la Figura 18, se muestra el sistema de abastecimiento de agua.

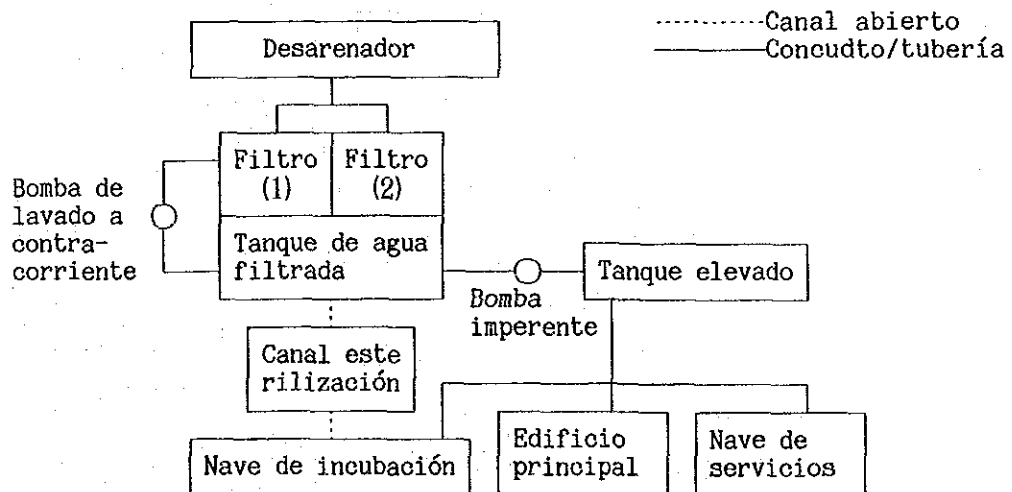


Figura 18 Sistema de abastecimiento de agua

b) Sistema de abastecimiento de agua caliente

Se abastece agua caliente para la ducha mediante el sistema local de calentador de agua pequeño.

o) Sistema de desagüe

Dado que no hay sistema de alcantarillado en el alrededor del sitio, se debe tratar aguas usadas en el Centro, tomando mucho en consideración la influencia al medio ambiente del río Papallacto. Basandose en este concepto, el sistema de desagüe del Centro se ha determinado como lo siguiente.

-Todas las aguas usadas en la crianza de truchas serán recolectadas una vez en el decantador para ser tratadas por precipitación y descomposición bacterial, y luego sólo las aguas purificadas se descargan al río.

-El sistema de desagüe de origen doméstico será de red única para las aguas usadas generales y las aguas negras sanitarias. Se recoleccionan una vez todos los desagües de origen doméstico en el tanque de tratamiento instalado en el recinto del Centro para aplicarlos tratamientos de purificación y luego se pasan a la poza de percolación para ser evacuados por absorción.

-Los desagües perjudiciales originados de experimentos (ácidos, alcalies, metales pesados, etc.) serán recolectados en forma aparte en tanques de polietileno para desechar.

En la Figura 19, se muestra el diagrama del sistema de desagüe.

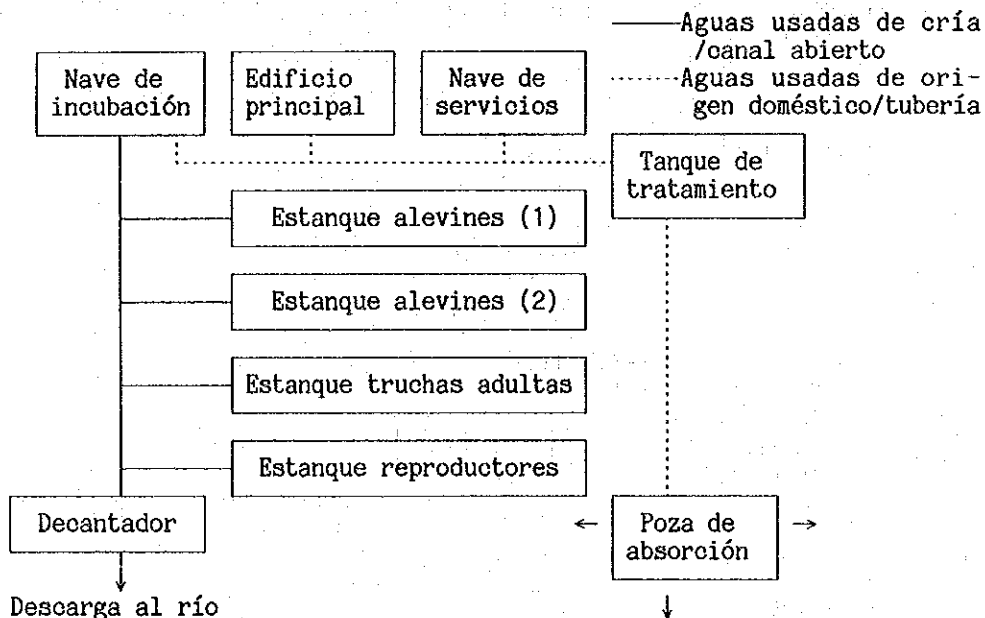


Figura 19 Diagrama del sistema de desagüe

d) Instalaciones de gas

Se usa gas en los experimentos y en la cocina. Se usan bombonas de gas de petróleo licuado y se abastece a los lugares necesarios por medio de tuberías.

e) Sistema de extinción

Se instalan extintores en los lugares necesarios.

4) Plan de instalaciones especiales

a) Filtro

Las aguas de incubación serán enviadas por gravedad del desarenador al tanque de filtración por un conducto independiente del sistema de abastecimiento de aguas de crianza. Una vez filtradas por los filtros, se almacenan en el tanque de aguas filtradas que se ubica debajo de los filtros, para entrar posteriormente al canal de esterilización. Se usarán arenas como material de filtración, dado que es un material fácil de obtener en el local, y será de una sola capa por poca turbiedad que traen las aguas (ver la Figura 20).

El sistema será de filtración rápida de arena por gravedad, cuya estructura es simple y fácil de mantenimiento, ya que no tiene ni bomba ni muchos accesorios.

El volumen de agua necesario es 25 ℓ /seg. (2.160 m³/día), de donde se calcula la capacidad de filtro necesaria como se indica abajo.

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{2160}{130} = 16,6 \text{ m}^2$$

Donde: A: superficie de filtración necesaria (m²)

Q: volumen de agua a filtrar (m³/día)

V: velocidad de filtración (m/día)

Las aguas almacenadas en el tanque de aguas filtradas se utilizan tanto para el lavado a contracorriente de filtros como para el uso doméstico. La capacidad del tanque de aguas filtradas será de 17 tons., determinada en función de volumen de consumo de aguas a usarse en el lavado a contracorriente ya que su consumo por tiempo unitario es mayor que el de uso doméstico.

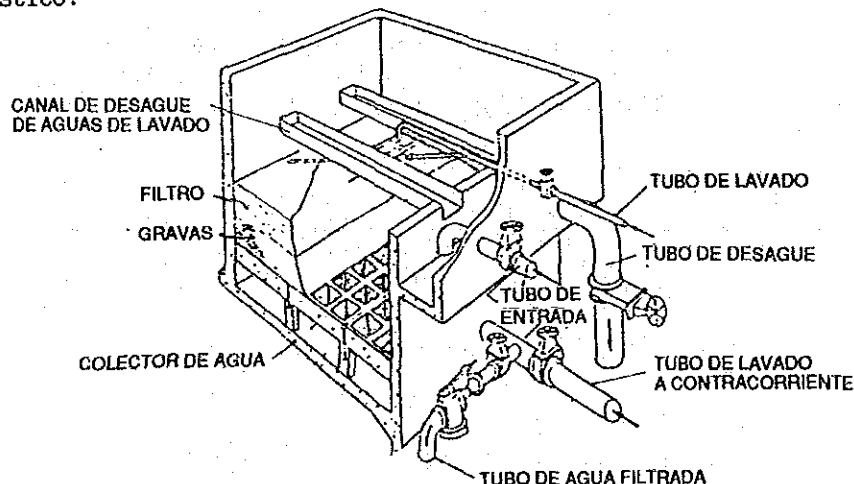


Figura 20 Estructura del filtro rápido por gravedad

b) Canal de esterilización

En el canal abierto de esterilización se aplican rayos ultravioletas mediante lámpara esterilizadora de ultravioleta colocada por encima del canal. Las aguas esterilizadas se distribuyen en los tanques de la nave de incubación pasando por el canal abierto.

Para obtener mejor penetración de rayos ultravioletas, la profundidad de agua en el canal será de 50 a 100 mm, y además se colocan placas de acero inoxidable en las paredes y el fondo a fin de mejorar el efecto de esterilización por reflexiones.

(8) Plan de materiales

Los materiales de construcción para este Proyecto se obtendrán en el Ecuador, salvo algunos casos en que se presentan problemas de calidad y de costo.

Las especificaciones de las instalaciones hidráulicas y de los estanques exteriores, así como los tipos de acabados y materiales de cada parte de edificios, las puertas y ventanas serán como se indican abajo.

Tabla 31 Especificaciones de las instalaciones

Instalaciones	Especificaciones	Observaciones
1. Hidráulicas		
1) Toma de agua	1) Armazón: hormigón.	
agua	2) Compuerta: acero.	
2) Conductos	-Tubo de acero revestido.	
3) Desarenador	1) Armazón: hormigón armado.	
	2) Compuerta: acero.	
4) Decantador	1) Estanque en tierra.	
	2) Canal : hormigón armado.	
	3) Alza móvil: madera.	
2. Estanques exteriores	1) Armazón: hormigón armado.	
	2) Alza móvil: madera.	
3. Otras		
1) Vía de trabajo	De gravas con una parte pavimentada de concreto.	
2) Estabilización de suelos en orillas del río	Costonada de gaviones.	

Tabla 32 Especificaciones de acabados, puertas y ventanas

Partes de edificios	Especificaciones de acabados, puertas y ventanas	Observaciones
1. Exterior		
1) Tejado	-Tejado simple de tejas. Armadura de cubierta de madera.	-Método local de impermeabilización.
2) Pared exterior	-Acabado de pintura sobre mortero.	-Común y de bajo costo.
3) Ventanas	-Marco de aluminio: ventanas corredizas, fijas y de fuelle.	-Para asegurar hermeticidad.
2. Interior		
1) Oficinas y salas de investigadores	1) Suelo: baldosa de PVC. 2) Zócalo: de PVC. 3) Pared: acabado de pintura sobre mortero. 4) Techo: tablero insonoro. 5) Puerta: puerta liza de madera.	-Según especificaciones generales.
2) Laboratorios	1) Suelo: baldosa de porcelana (acabado de mortero para laboratorio de tecnología de piscicultura). 2) Zócalo: de azulejo. 3) Pared: acabado de pintura sobre mortero. 4) Techo: tablero insonoro.	-Según especificaciones generales. -Acabado de material no deslizante y lavable.
3) Dormitorios	1) Suelo: baldosa de PVC. 2) Zócalo: de PVC. 3) Pared: acabado de pintura sobre mortero. 4) Techo: tablero insonoro.	
4) Vestíbulo	1) Suelo: loseta de terrazo. 2) Zócalo: de terrazo. 3) Pared: acabado de pintura sobre mortero. 4) Techo: tablero insonoro.	-Común en institutos y edificios públicos existentes en Ecuador.
5) Servicios higiénicos	1) Suelo: baldosa de porcelana. 2) Pared: azulejo de semi-porcelana. 3) Techo: tablero de fibras aglomeradas.	
6) Sala incubación (sala desove) (sala inspección ovas)	1) Suelo: de mortero. 2) Zócalo: de mortero. 3) Pared: acabado de mortero (acabado de pintura). 4) Techo: acabado monolítico (acabado de tablero insonoro).	-Especificaciones iguales que los institutos existentes.

5.3.3 Plan de maquinaria y equipos

Se seleccionan la maquinaria y equipos imprescindibles para el funcionamiento del Centro, tomando en consideración los siguientes puntos.

- 1) Tanto el tipo como la cantidad deben ser conformes a la escala, las funciones y las actividades del Centro.
- 2) Se seleccionarán la maquinaria y equipos en conformidad con el nivel práctico evitando aquellos que se requieren alta tecnología.
- 3) Sobre el suministro y mantenimiento de los repuestos y piezas de desgaste se considerarán las situaciones reales del régimen de mantenimiento y administración.
- 4) Para seleccionar máquinas y equipos de combustión interna, tomará en cuenta el uso en tierras altas.

En la Tabla 33, se muestran la lista de maquinaria y equipos seleccionados bajo los criterios arriba descritos.

Tabla 33.1 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
1.	Producción de ovas y alevines		
- 1	Tanque de incubación vertical	8	Incubación de ovas
- 2	Bandeja de incubación	640	"
- 3	Seleccionador de pez para alevines (3g)	1	Selección de peces
- 4	Seleccionador de pez para alevines (5g)	1	"
- 5	Seleccionador de pez para alevines (10g)	1	"
- 6	Seleccionador de pez para alevines (60g)	1	"
- 7	Seleccionador de pez para alevines (150g)	1	"
- 8	Bomba de succión de peces, motorizada	1	Traslado de peces
- 9	Chinchorro para alevines	1 juego	Captura de alevines
- 10	Chinchorro para trucha adulta	1 juego	Captura de peces adultos
- 11	Bomba de aire	3	Aeración de estanques
- 12	Piedra difusora	30	"
- 13	Molino de agua eléctrico	1	Suministro de oxígeno para demostración
- 14	Balanza para 20kgs.	2	Pesada de pez y alimentos
- 15	Balanza para 100kgs.	1	"
- 16	Balanza para 2kgs.	3	"
- 17	Mezcladora de alimentos	1	Mézcila y machacado de alimentos
- 18	Tamiz de alimentos	1	Tamizado de alimentos
- 19	Lavadora de alta presión	1	Lavado de estanques, etc.
- 20	Tanque de agua isotónica	2	Limpieza de ovas
- 21	Registrador de temperatura	1	Monitoreo de temperatura de estanques
- 22	Red a gullera No. 3, 20mm	10 rollos	Captura de peces
- 23	Red a gullera No. 6, 40mm	10 rollos	"
- 24	Red a gullera No. 8, 60mm	10 rollos	"
- 25	Red a gullera No. 10, 20mm	10 rollos	"
- 26	Red a gullera No. 10 100mm	10 rollos	"
- 27	Atarraya No, 1-5-2, 18mm	2 rollos	"
- 28	Atarraya No, 2-3, 30mm	2 rollos	"
- 29	Atarraya No, 3-4, 43mm	2 rollos	"

Tabla 33.2 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
- 30	Equipo para manejo de narcóticos	1 juego	Anestesia para reproductores a desovar
- 31	Equipo de esterilización	1	Manejo esterilizado de cultivo, etc.
- 32	Sulabardo tipo redondo	20	Captura de peces
- 33	Sulabardo tipo media luna	20	"
- 34	Sulabardo tipo cuadrado, 10 x 20cm	20	"
- 35	Sulabardo tipo cuadrado, 20 x 30cm	20	"
- 36	Carrito de 3 ruedas	3	Transporte de alimentos
- 37	Carrito de 4 ruedas	4	Transporte de maquinaria y equipos
- 38	Carrito para laboratorio	3	Transporte de equipos de experimentos
- 39	Contenedor plástico, 54 ℓ	10	Trabajos generales de cría
- 40	Contenedor plástico, 80 ℓ	5	"
- 41	Contenedor plástico, 160 ℓ	2	"
- 42	Balde de polietileno, 10 ℓ	10	"
- 43	Balde de polietileno, 20 ℓ	20	"
- 44	Balde de polietileno, 60 ℓ	20	"
- 45	Taza de polietileno, φ 500	30	"
- 46	Palangana de polietileno, φ 300	30	"
- 47	Microscopio bioquímico x 100 (aumento máx.)	1	Observación de ovas inseminadas
- 48	Traje impermeable	10	Para trabajos en agua
- 49	Botas de goma	20 pares	"
- 50	Ropas de trabajo	20	Para trabajo
- 51	Tabla para desove	3	Para desove
- 52	Traje de buseo	2	Investigación de buseo
- 53	Alimentador automático	5	Alimentación automática para alevines
- 54	Red protectora contra aves	2 juegos	Prevención de daños por aves
- 55	Bomba sumergible	3	Cambio y achique de agua de estanques
- 56	Equipo de desinfección de ovas	1 juego	Desinfección de ovas
2.	Repartición de ovas y alevines		
- 1	Procesadora de hielo (cúbico) automático	1	Fabricación de hielo para transporte de alevines
- 2	Cilindro de oxígeno para transporte	2 juegos	Suministro de oxígeno para alevines
- 3	Vehículo transportador de pez vivo	1	Transporte de alevines
- 4	Montacargas motorizadas	1	Manejo de tanque de pez vivo, maquinaria y equipos
- 5	Caja térmica	1	Conservación de ovas y alevines a temp. constante
- 6	Camioneta para 3 personas	1	Transporte de alimentos y maquinaria y equipos
- 7	Vehículo de uso administrativo	1	Traslado del personal
- 8	Bote de goma con motor fuera borda	1	Investigación y traslado en ríos y lagos
- 9	Altímetro	2	Medición de altura
- 10	Transmisor portátil	2 juegos	Comunicación en estudios en campo
- 11	Generador portátil	1	Fuente de energía eléctrica en estudios en campo
- 12	Equipos de camping	2 juegos	Alojamiento en estudios en campo

Tabla 33.3 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
- 13	Fotómetro de iluminación	1	Medición de intensidad de luz exterior
3.	Estudios e investigaciones		
- 1	Microscopio de 3 lentes (x 100-1.000)	1	Observación de organismo patógeno y tejidos
- 2	Microscopio de 2 lentes (x 100-1.000)	2	Inspección de características de sangre y observación de enfermedades
- 3	Estereo microscopio de 2 lentes, bajo aumento	1	Observación de planctones
- 4	Estereo microscopio de 3 lentes, bajo aumento	1	Observación de algas e insectos
- 5	Equipo fotográfica de microscopio	1	Fotografía de microscopio
- 6	Cámara fotográfica de 35mm de 1 lente	1	Fotografía y registro
- 7	Cámara fotográfica de enfoque automático	1	"
- 8	Tripode para cámara	1	"
- 9	Portalámparas fotográfica	2	"
- 10	Balanza química digital	1	Pesa precisa de menor peso
- 11	Balanza digital para 200grs.	3	Pesa normal
- 12	Balanza digital para 300grs.	3	"
- 13	Portaobjetos	1.000	Item común de ensayos
- 14	Cubreobjetos 18x18mm	1.000	"
- 15	Cubreobjetos 24x24mm	1.000	"
- 16	Cubreobjetos 24x32mm	1.000	"
- 17	Portaobjetos excavados	100	"
- 18	Cámara de recuento de plancton	10	"
- 19	Placas Petri	50	"
- 20	Vidrio para reloj, 5cm de diámetro	50	"
- 21	Vidrio para reloj, 10cm de diámetro	50	"
- 22	Tubo centrífugo	100	Tubo para máquina centrífuga
- 23	Máquina centrífuga, 5000rpm.	1	Separación de muestras
- 24	Máquina centrífuga, 15000rpm	1	Separación de organismos patógenos
- 25	Cubeta pirex, 100ml	20	Item común de ensayos
- 26	Cubeta pirex, 300ml	20	"
- 27	Cubeta pirex, 500ml	20	"
- 28	Cubeta P.P., 500ml	10	"
- 29	Cubeta P.P., 1000ml	10	"
- 30	Cubeta P.P., 2000ml	10	"
- 31	Frasco triángulo, 50ml	10	"
- 32	Frasco triángulo, 100ml	10	"
- 33	Frasco triángulo, 500ml	10	"
- 34	Pipeta Komagome, 1ml	50	"
- 35	Pipeta Komagome, 5ml	50	"
- 36	Pipeta Komagome, 10ml	50	"
- 37	Pipeta cilíndrica, 1 ml	30	"
- 38	Pipeta, cilíndrica, 5 ml	30	"
- 39	Pipeta, cilíndrica, 10ml	30	"
- 40	Bulbo de goma para pipeta Komagome, 1 ml	20	"
- 41	Bulbo de goma para pipeta Komagome, 5 ml	20	"
- 42	Bulbo de goma para pipeta Komagome, 10 ml	20	"
- 43	Cubeta esmaltada, 22x20cm	20	"
- 44	Cubeta esmaltada, 35x45cm	20	"
- 45	Cubeta polietileno, 23x32cm	20	"
- 46	Cubeta polietileno, 23x52cm	20	"
- 47	Equipo de disección, tijera	20	Disección de pez, extracción de tejidos
- 48	Equipo de disección, pinza	20	"

Tabla 33.4 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
- 49	Equipo de disección, escalpelo	20	Disección de pez, extracción de tejidos
- 50	Equipo de disección, aguja con mango	20	"
- 51	Botella para muestra de 120ml	500	Conservación de espécimenes
- 52	Botella para muestra de 250ml	250	"
- 53	Botella para muestra de 600ml	250	"
- 54	Botella para muestra de 1000 ml	100	"
- 55	Refrigeradora, 100 ℓ	3	Conservación de muestras, alimentos y medicamentos
- 56	Congeladora, 100 ℓ	1	Conservación de muestras, medio de cultivo
- 57	Agitador magnético	1	Agitación y mezcla de soluciones
- 58	Desecador	1	Conservación de reactivos
- 59	Lavadora de pipetas	1	Labado de pipetas
- 60	Proveta medidora de vidrio, 100ml	5	Medición de medicamentos y muestras
- 61	Proveta medidora de vidrio, 500ml	5	Medición de medicamentos y muestras
- 62	Proveta medidora de vidrio, P.P., 500ml	5	"
- 63	Proveta medidora de vidrio, P.P., 1000 ml	5	"
- 64	Balanza de prueba, 100g	1	Pesa de muestras
- 65	Lavadora ultrasónica	1	Labado de utensilios de pruebas
- 66	Equipo para histología	1	Fabricación de espécimenes
- 67	Incubadora	2	Cultivo de bacterias
- 68	Embudo de vidrio	5	Trasiego de reactivos
- 69	Embudo de P.P.	5	"
- 70	Porta-embudos	2	Soporte de embudos
- 71	Frasco reactivo transparente, 50 ml	20	Items comunes de ensayos
- 72	Frasco reactivo transparente, 100ml	20	"
- 73	Frasco reactivo transparente, 250ml	20	"
- 74	Frasco reactivo transparente, 500ml	10	"
- 75	Frasco reactivo transparente, 1000 ml	10	"
- 76	Frasco reactivo marrón, 50 ml	20	"
- 77	Frasco reactivo marrón, 100ml	20	"
- 78	Frasco reactivo marrón, 250ml	20	"
- 79	Frasco reactivo marrón, 500ml	10	"
- 80	Frasco reactivo marrón, 1000 ml	10	"
- 81	Frasco polietileno de boca fina, 250 ml	200	"
- 82	Frasco polietileno de boca fina, 500 ml	50	"
- 83	Frasco polietileno de boca fina, 1000ml	10	"
- 84	Frasco polietileno de boca fina, 2000ml	10	"
- 85	Frasco polietileno, boca ancha, 500ml	50	"
- 86	Frasco polietileno, boca ancha, 1000 ml	50	"
- 87	Probeta grande	100	"
- 88	Probeta pequeña	100	"
- 89	Porta probetas	2	Soporte de probetas
- 90	Pinza de probeta	2	"
- 91	Termómetro de barrilla de tinta roja	20	Medición de temperatura
- 92	Termómetro de barrilla de mercurio	5	"
- 93	Estuche metálico para termómetro	10	Protección de termómetro
- 94	Lámpara de alcohol	10	Para experimentos de calor
- 95	Trípode	10	Soporte de lámpara alcohol
- 96	Red de asbesto	10	Para experimentos de calor
- 97	Hornilla eléctrica	2	"

Tabla 33.5 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
- 98	Procesador de agua destilada	1	Fabricación de agua pura para experimentos
- 99	Procesador de agua de intercambio iónico	1	Procesamiento de agua iónica para análisis
-100	Jeringa desechable, 1 ml	500	Extracción de sangre e inyección de medicamentos
-101	Jeringa desechable, 5 ml	500	"
-102	Cepillo de limpieza para probetas	30	Lavado de probetas
-103	Cepillo de limpieza para botellas	30	Lavado de botellas de prueba
-104	Bomba de aire pequeña, 60W	5	Aeración de tanques pequeñas
-105	Tubo de aire	1 rollo	"
-106	Piedra difusora	50	"
-107	válvula distribuidora	20	"
-108	Medidor de pH	1	Análisis de agua
-109	Medidor de OD	1	Medición de oxígeno disuelto
-110	Tamiz de análisis	1 juego	Tamiz de muestras
-111	Desinfectador de calor seco	1	Desinfección de muestras y utensilios
-112	Centrífuga de hematocrito	1	Medición de hematocritos
-113	Tubo de hematocrito	1,000	"
-114	Medidor de hemoglobina	1	Medición de hemoglobina
-115	Hematocritómetro	2 juegos	Medición de hematocritos
-116	Calibrador de dial	5	Medición de pez
-117	Equipo de análisis de agua	1 juego	Análisis, inspección de agua
-118	Recolector de agua (con cable mensajero)	1 juego	Recolección de agua
-119	Recolector de barro (con cable mensajero)	1 juego	Recolección de lodos y seres vivientes en fondo de agua
-120	Ecosonda	1 juego	Medición de profundidad
-121	Tabla de Sechi	1	"
-122	Red para zoplancton	1 juego	Recolección de zoplancton
-123	Red para fitoplancton	1 juego	Recolección de fitoplancton
-124	Termómetro de agua	1	Medición de temp. de agua
-125	Binocular	1	Observación en campo
-126	Machacadora	1	Machacado de alimentos
-127	Mortero automático	1	Troceado y mézola de alimentos
-128	Olla de presión para experimentos	1	Preparación de alimentos
-129	Moledora	1	Preparación de alimentos de experimentos
-130	Homogenizador	1	Mézola y troceado de alimentos
-131	Filtro de papel mediano	5	Filtración de alimentos
-132	Filtro de papel pequeño	5	"
-133	Reactivos	1 juego	Experimentos generales
-134	Autoclave	1	Desinfección de muestras y utensilios
-135	Espectro-fotómetro	1	Análisis cuantitativo de componente de muestras
-136	Humidímetro a ultrarrojo	1	Medición de agua en alimentos
-137	Caja de tiro	1	Ventilación para ensayos químicos
-138	Equipo de descomposición de proteína	1	Análisis de proteína y nitrógeno de alimentos
-139	Extractor de sebo Soxhlet	1	Análisis de componentes de alimentos

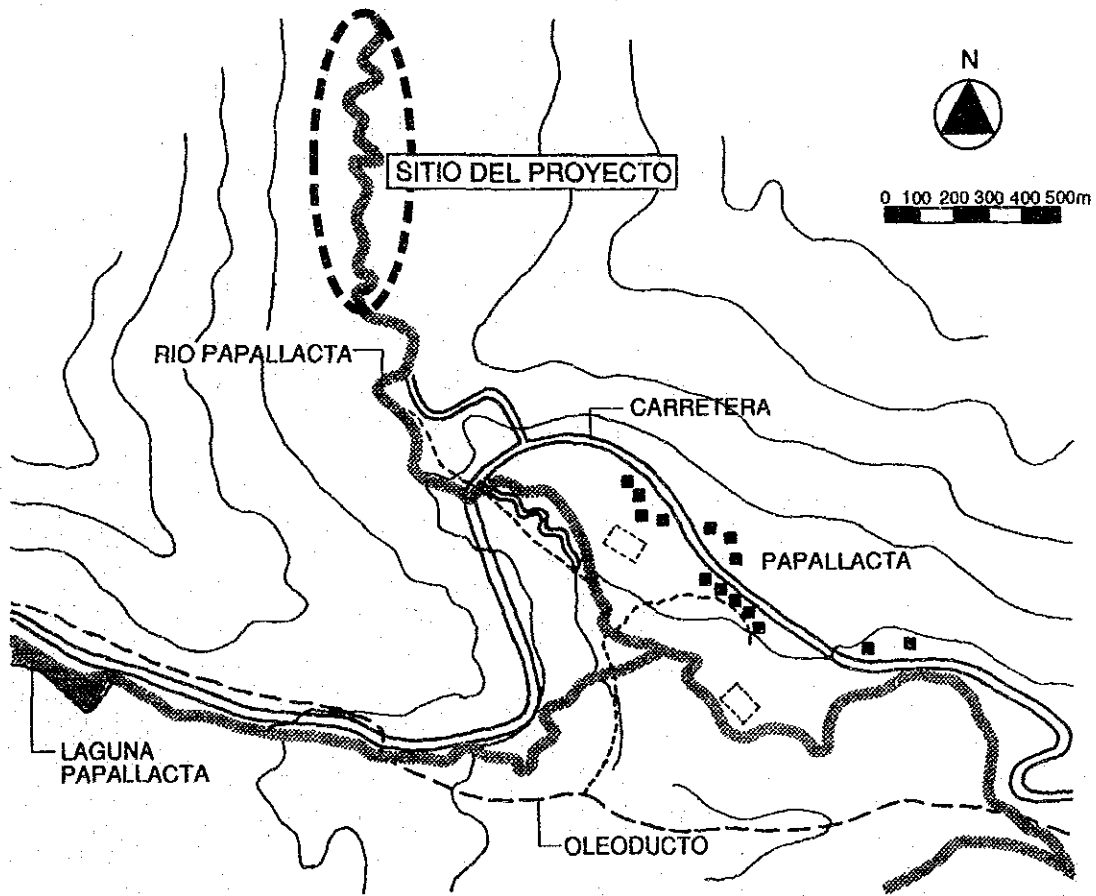
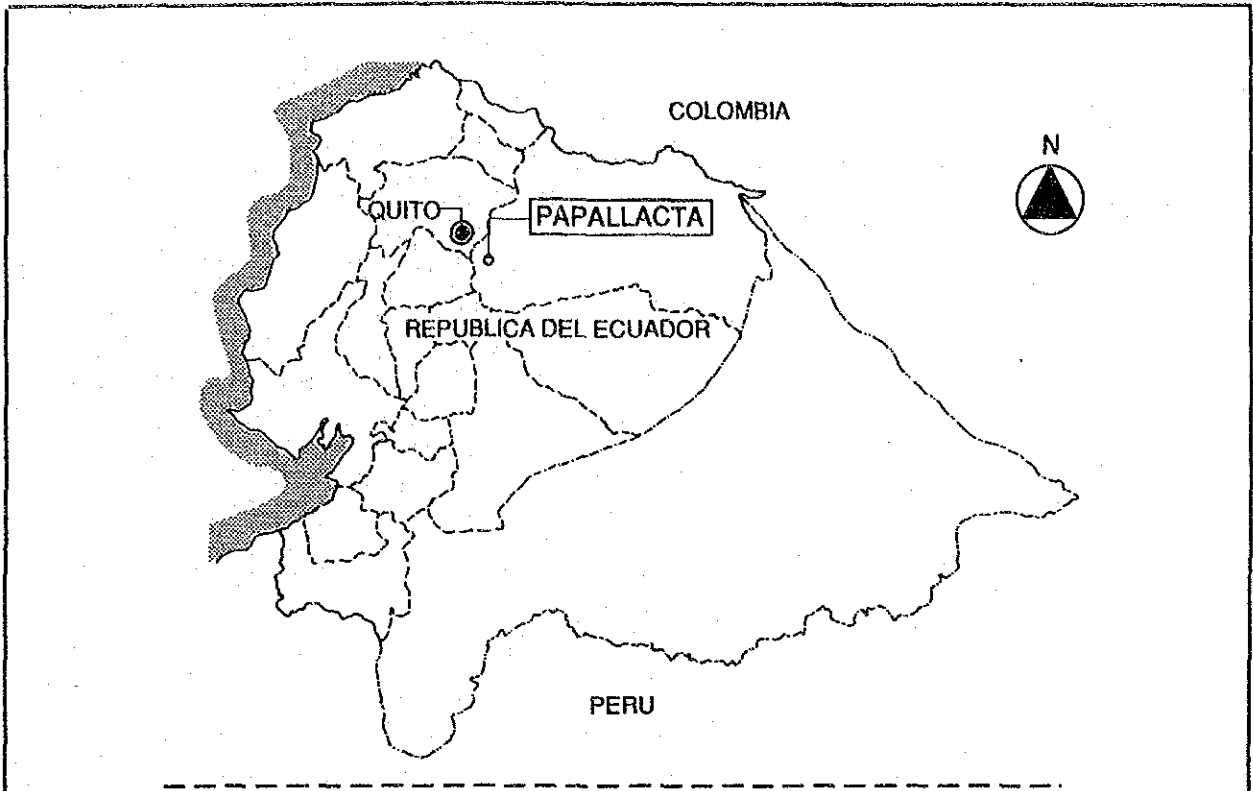
Tabla 33.6 Lista de maquinaria y equipos

No.	Maquinaria y equipos	Cantidad	Descripción
-140	Horno Muffle	1	Análisis de ceniza de alimentos y muestras
-141	Medidor de proteína sérica	1	Medición de proteína en suero
-142	Medidor de turbiedad	1	Medición turbiedad de agua
-143	Caudalímetro	1	Medición de velocidad agua
-144	Cabina de almacenamiento de medicamentos	2	Almacenamiento de medicamentos para ensayos
-145	Mechero Bunsen	3	Para ensayos generales de calor
-146	Irradiador de ultravioleta portátil	1	Desinfección de utensilios de ensayos
-147	Pipeta corpuscular	30	Para extracción de sangre
4.	Difusión de tecnología		
- 1	Fotocopiadora	1	Copia de documentos
- 2	Máquina de escribir eléctrica	1	Preparación de documentos
- 3	Máquina de escribir manual	1	"
- 4	Calculadora de mesa con impresora	1	Recopilación y cálculo de datos
- 5	Calculadora de mesa sin impresora	5	"
- 6	Pizarra blanca	10	Lección y cursillos
- 7	Congelador frigorífico	1	Para cocina
- 8	Lámpara eléctrica	10	Iluminación
- 9	Guillotina	1	Corte de papeles
- 10	Encuadernadora	1	Encuadernación de documentos y datos
- 11	Ordenador personal con impresora	1	Procesamiento de datos
- 12	Proyector de láminas	1	Lección y cursillos
- 13	Equipo de video	1 juego	"
- 14	Proyector sobre cabeza (OHP)	1	"
- 15	Pantalla	1	"
5.	Mantenimiento y administración		
- 1	Esmeriladora dúplex de mesa	1	Mantenimiento de instalación y fabricación de utensilios
- 2	Soldadora eléctrica	1	"
- 3	Soldadora de gas	1	"
- 4	Soldadora de resina sintética	1	"
- 5	Lijadora de disco	1	"
- 6	Cortadora eléctrica	1	"
- 7	Taladro eléctrico	1	"
- 8	Herramienta de reparación general	2 juegos	"
- 9	Sierra circular eléctrica	1	"
- 10	Cepilladora eléctrica	1	"
- 11	Herramienta para obras de cañería	1 juego	"

5.3.4 Planos de diseño básico

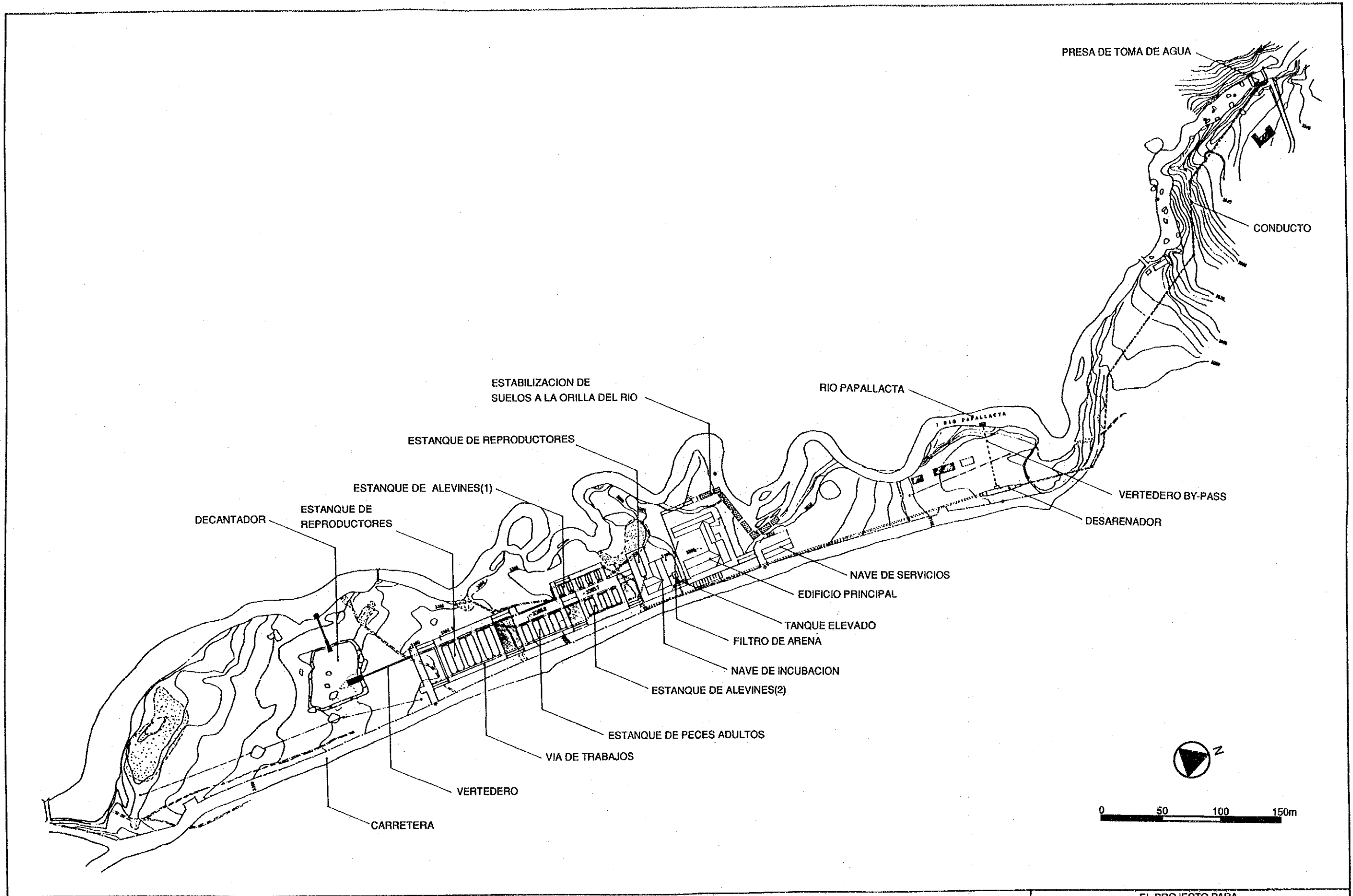
Apartir de la siguiente página, se presentan los planos de diseño básico que se componen de los siguientes:

1. Plano de ubicación del sitio del Proyecto
2. Plano general de disposición
3. Plano de ubicación de instalaciones principales
4. Plan de toma de agua
5. Perfil de conducto de agua
6. Plan de desarenador
7. Plan de decantador
8. Plan de estanques exteriores [alevines (1) y (2)]
9. Plan de estanques exteriores (adultos y reproductores)
10. Plan de edificio principal
11. Plan de nave de incubación, filtro de arena y tanque elevado de agua
12. Plan de nave de servicios



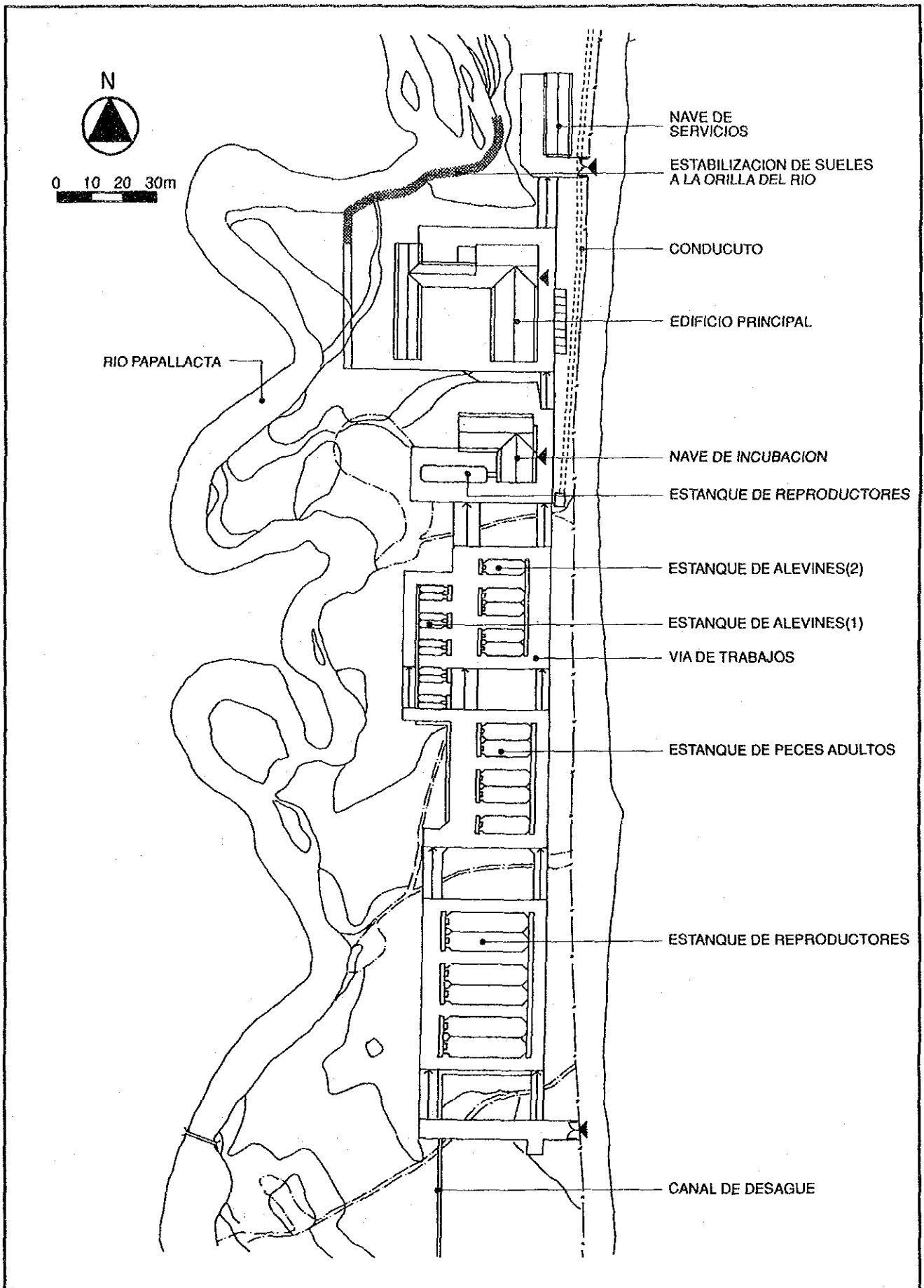
1. PLANO DE UBICACION DEL SITIO DEL PROYECTO

EL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI) DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR



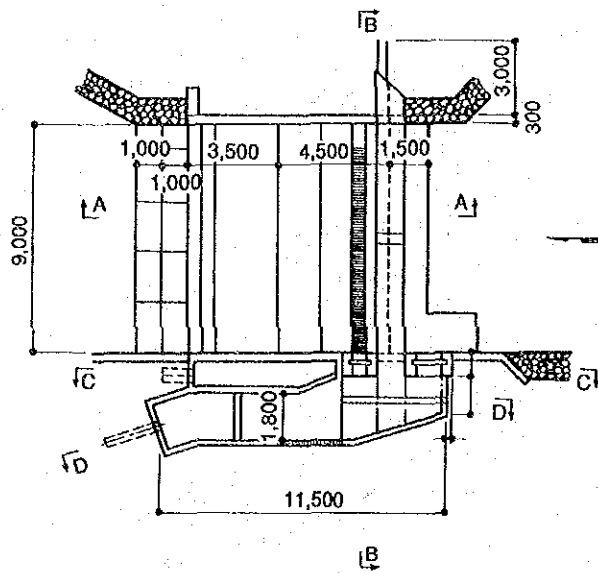
2. PLANO GENERAL DE DISPISICION

EL PROYECTO PARA
 LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL
 DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
 DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

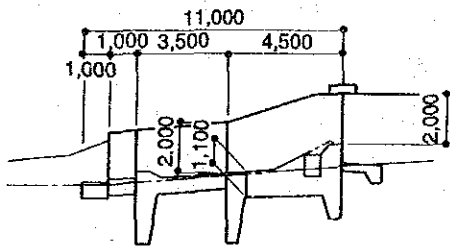


3. PLANO DE UBICACION DE
INSTALACIONES PRINCIPALES

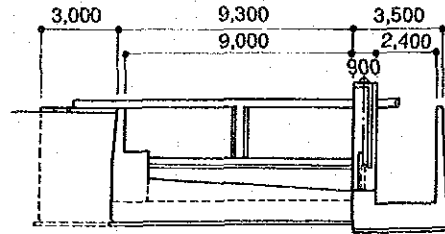
EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR



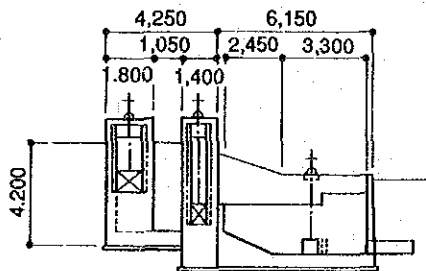
PLANO



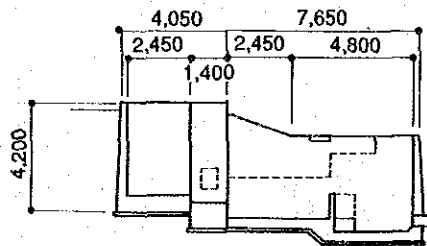
SECCION A-A



SECCION B-B



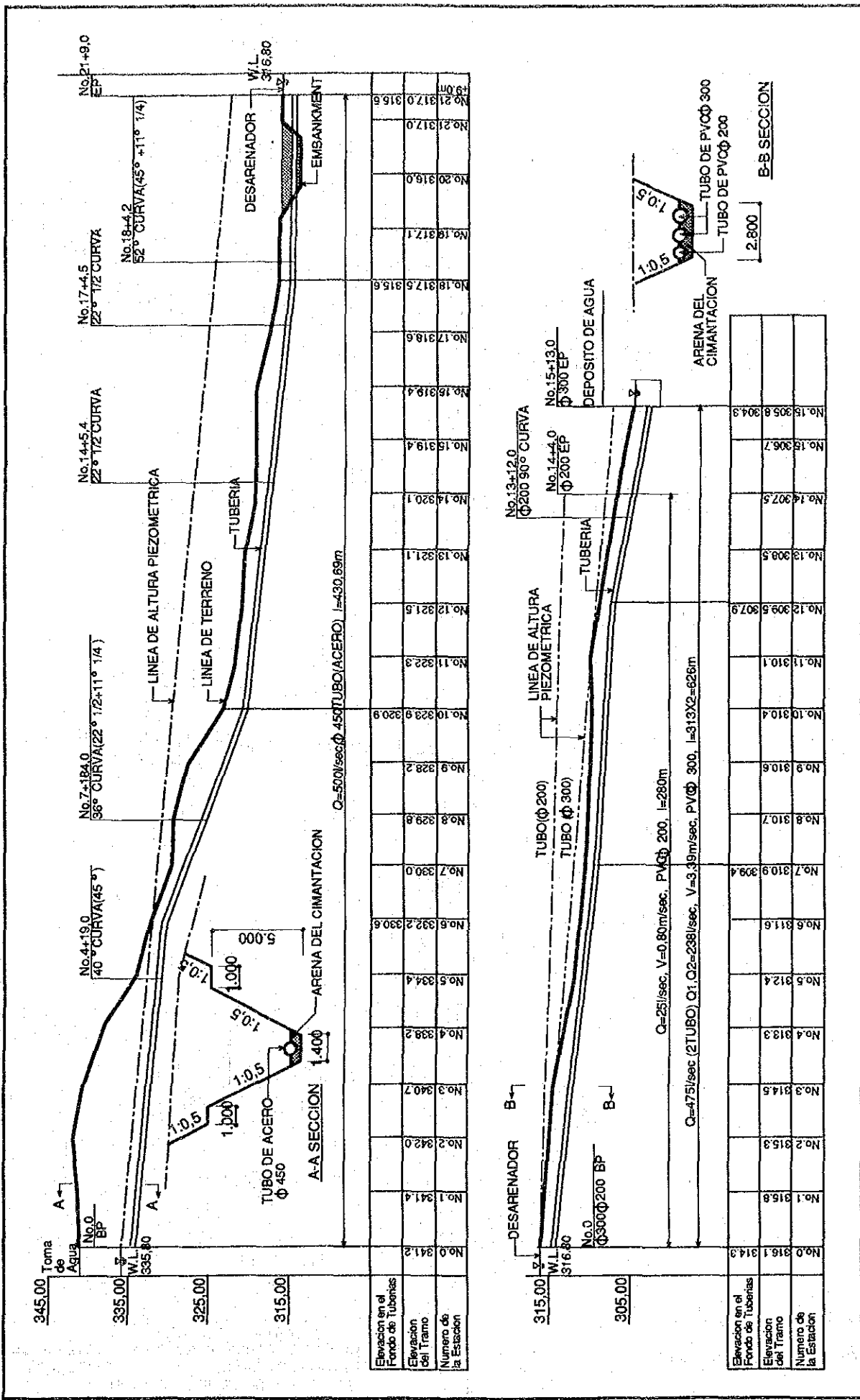
SECCION C-C



SECCION D-D

4. PLAN DE TOMA DE AGUA

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR.

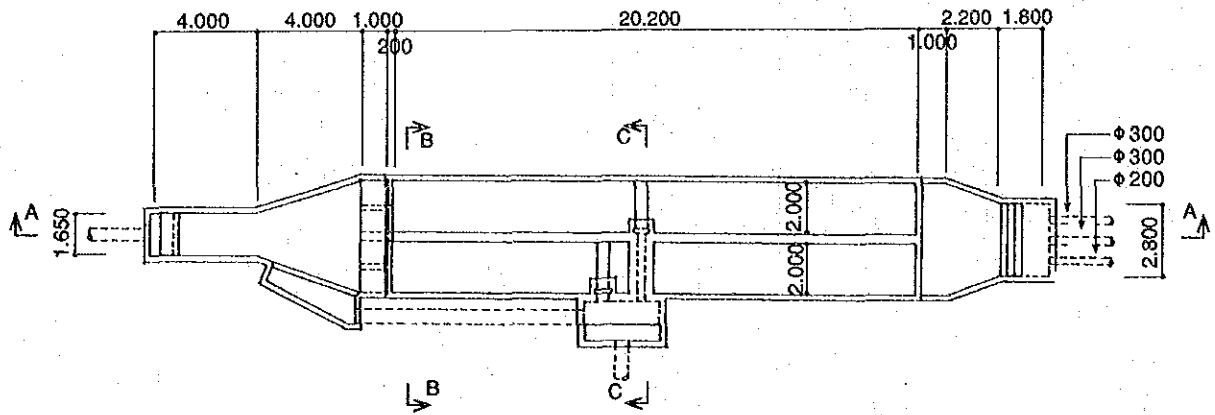


Elevación en el Fondo de Tubo	Elevación del Tramo	Numero de la Estación
345.00	No. 0 341.2	No. 0 341.2
335.00	No. 1 341.4	No. 1 341.4
325.00	No. 2 342.0	No. 2 342.0
315.00	No. 3 340.7	No. 3 340.7
	No. 4 338.2	No. 4 338.2
	No. 5 334.4	No. 5 334.4
	No. 6 332.2	No. 6 332.2
	No. 7 330.0	No. 7 330.0
	No. 8 329.6	No. 8 329.6
	No. 9 328.2	No. 9 328.2
	No. 10 323.9	No. 10 323.9
	No. 11 322.3	No. 11 322.3
	No. 12 321.5	No. 12 321.5
	No. 13 321.1	No. 13 321.1
	No. 14 320.1	No. 14 320.1
	No. 15 319.4	No. 15 319.4
	No. 16 319.4	No. 16 319.4
	No. 17 318.6	No. 17 318.6
	No. 18 317.5	No. 18 317.5
	No. 19 317.1	No. 19 317.1
	No. 20 316.0	No. 20 316.0
	No. 21 317.0	No. 21 317.0
	No. 21 316.6	No. 21 316.6

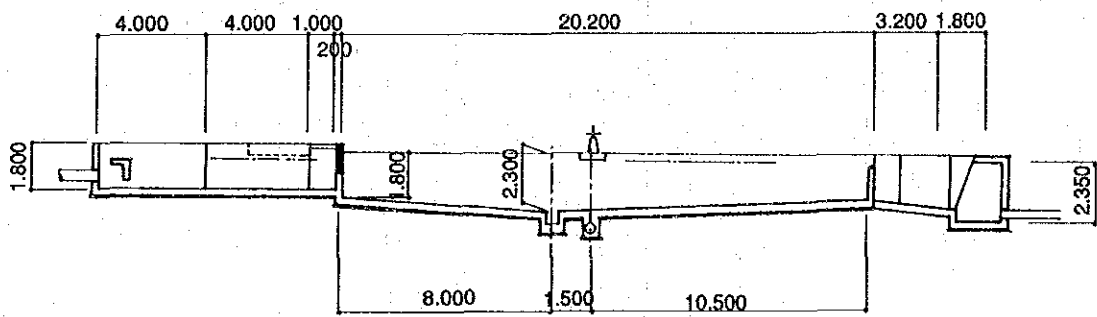
Elevación en el Fondo de Tubo	Elevación del Tramo	Numero de la Estación
315.00	No. 0 314.3	No. 0 314.3
305.00	No. 1 315.8	No. 1 315.8
	No. 2 315.3	No. 2 315.3
	No. 3 314.5	No. 3 314.5
	No. 4 313.3	No. 4 313.3
	No. 5 312.4	No. 5 312.4
	No. 6 311.6	No. 6 311.6
	No. 7 310.9	No. 7 310.9
	No. 8 310.7	No. 8 310.7
	No. 9 310.6	No. 9 310.6
	No. 10 310.4	No. 10 310.4
	No. 11 310.1	No. 11 310.1
	No. 12 309.5	No. 12 309.5
	No. 13 308.5	No. 13 308.5
	No. 14 307.5	No. 14 307.5
	No. 15 306.7	No. 15 306.7
	No. 16 305.8	No. 16 305.8
	No. 17 304.9	No. 17 304.9

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

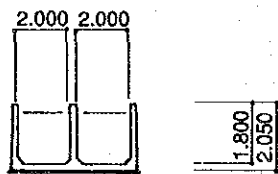
5. PERFIL DE CONDUCTO DE AGUA



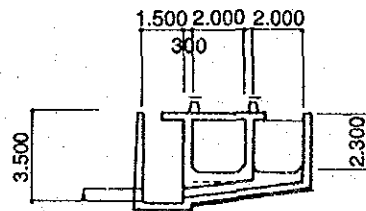
PLANO



SECCION A-A



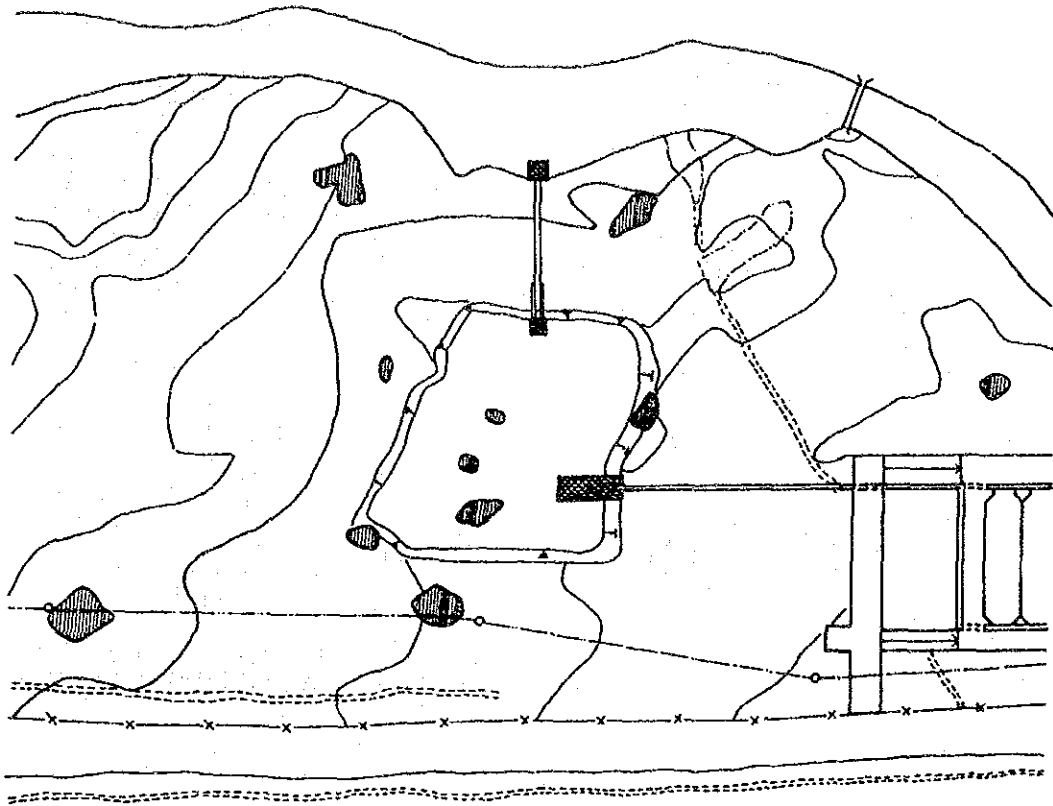
SECCION B-B



SECCION C-C

6. PLAN DE DESARENADOR

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

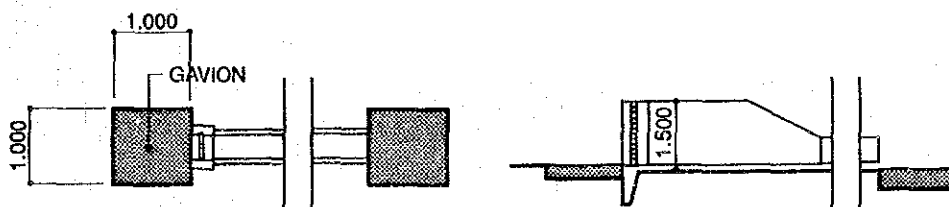


DECANTADOR

PLANO



SECCION



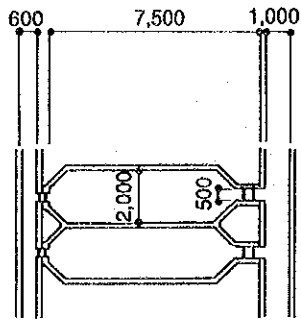
VERTEDERO

PLANO

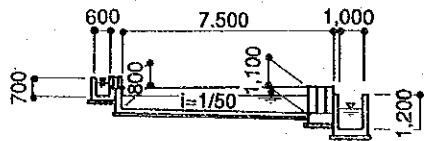
SECCION

7. PLAN DE DECANTADOR

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

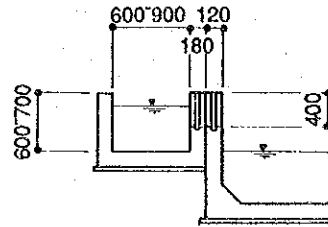


PLANO

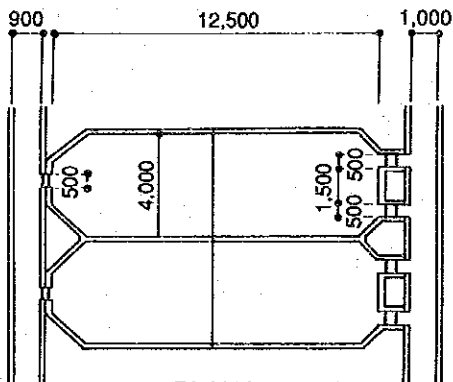
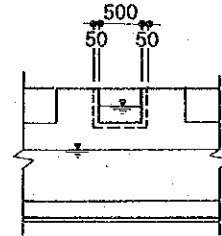


SECCION

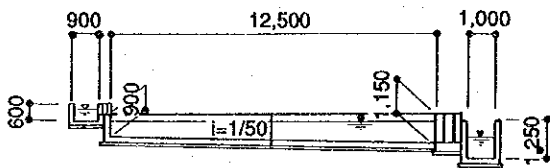
ESTANQUE DE ALVINES (1)



SECCION DETALLADO DEL CANAL DE DISTRIBUCION

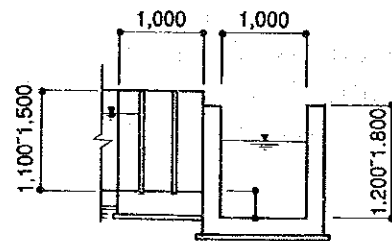


PLANO

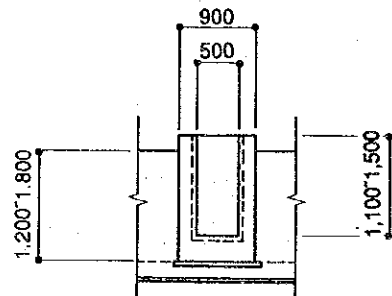


SECCION

ESTANQUE DE ALVINES (2)

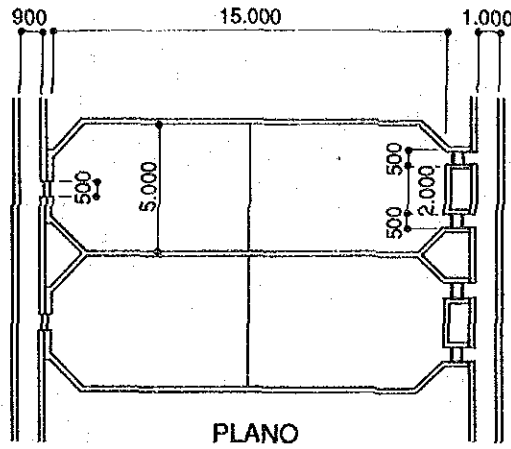


SECCION DETALLADO DEL CANAL DE DESAGUE

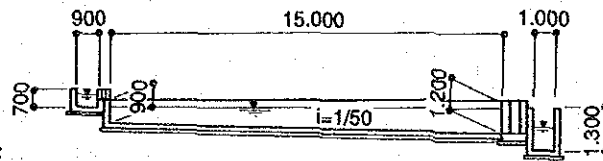


8. PLAN DE ESTANQUES EXTERIORES
[ALVINES (1) Y (2)]

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

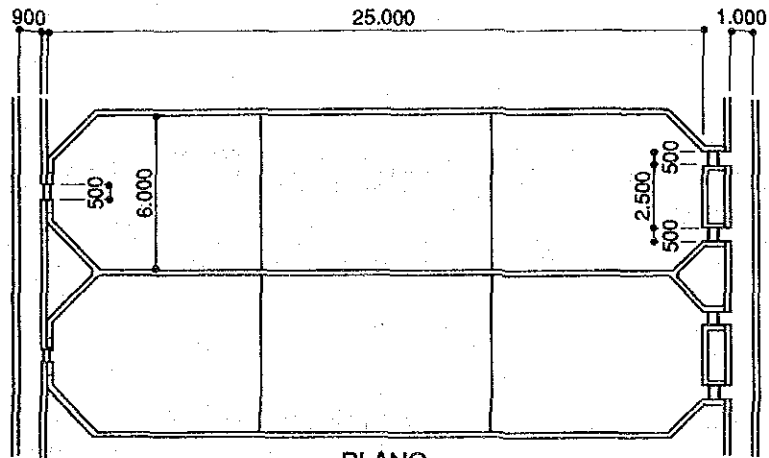


PLANO

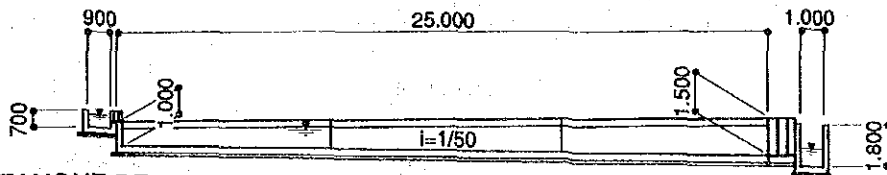


SECCION

ESTANQUE DE PECES ADULTOS



PLANO

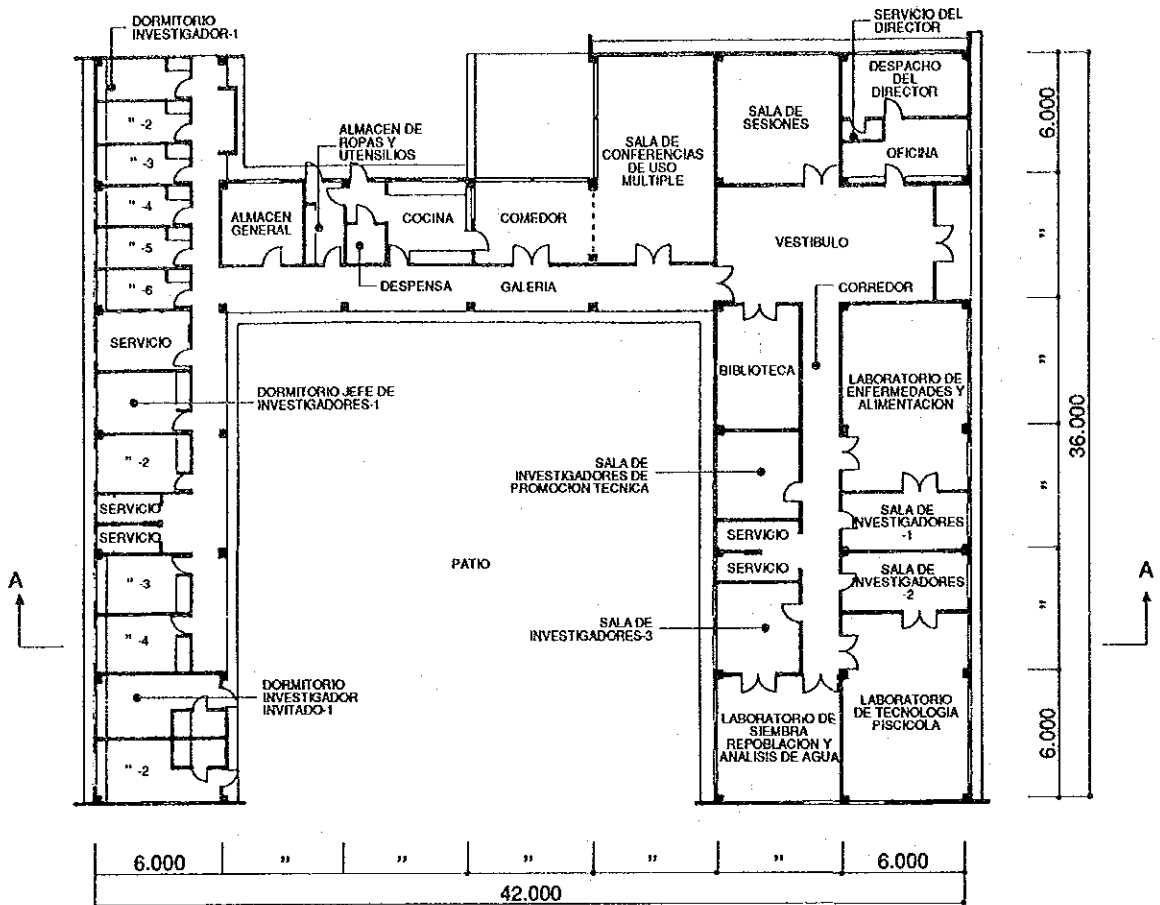


SECCION

ESTANQUE DE REPRODUCTORES

9. PLAN DE ESTANQUES EXTERIORES
(ADULTOS Y REPRODUCTORES)

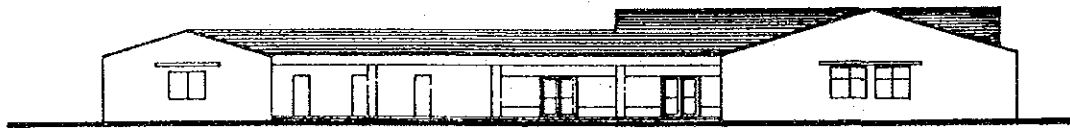
EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO PARA EL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR



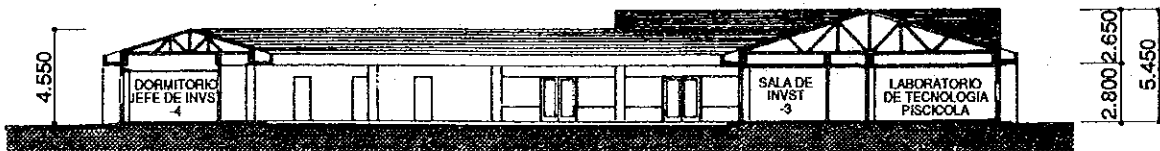
PLANO



ELEVACION ESTE



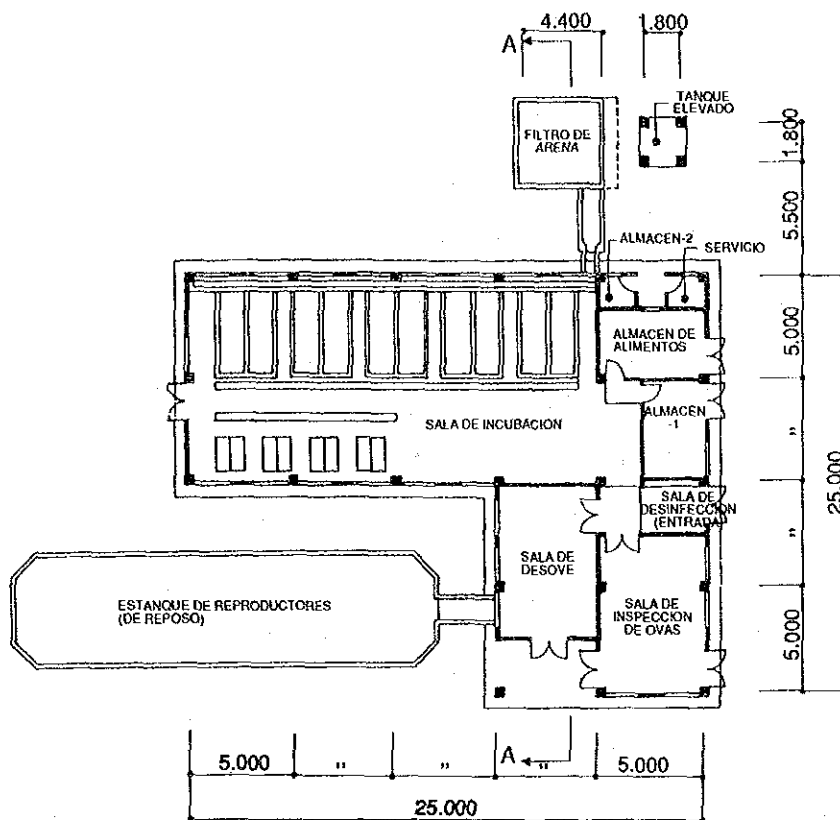
ELEVACION SUR



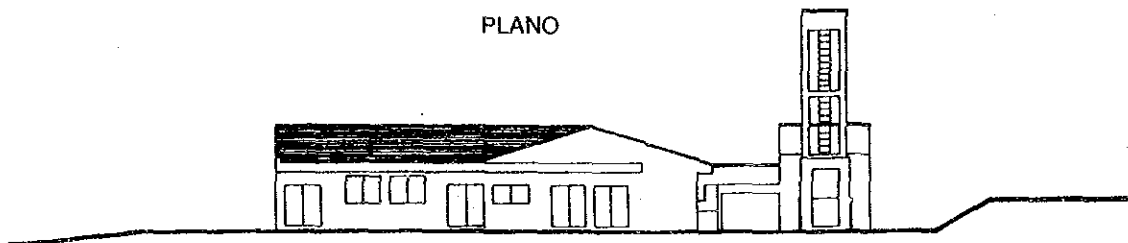
SECCION A-A

10. PLAN DE EDIFICIO PRINCIPAL

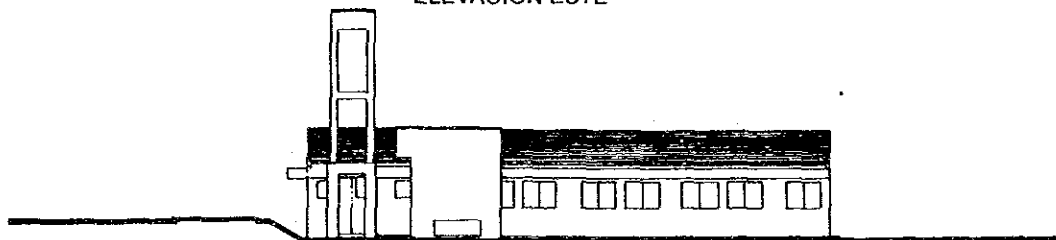
EL PROYECTO PARA
 LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL
 DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
 DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR



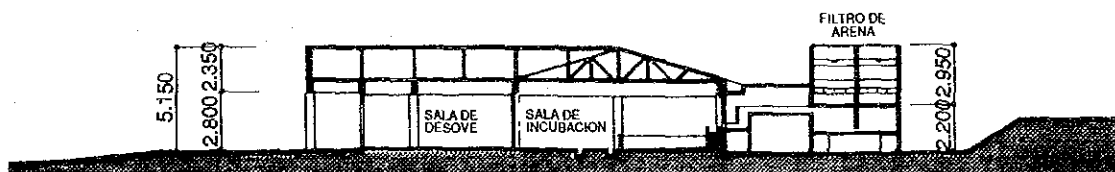
PLANO



ELEVACION ESTE



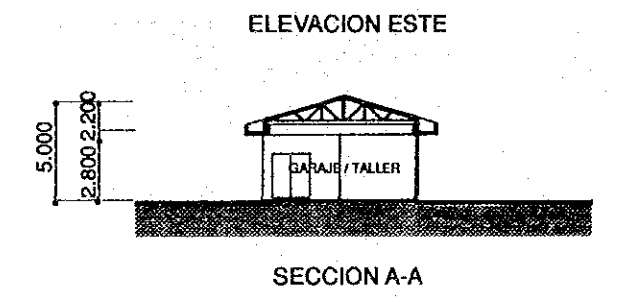
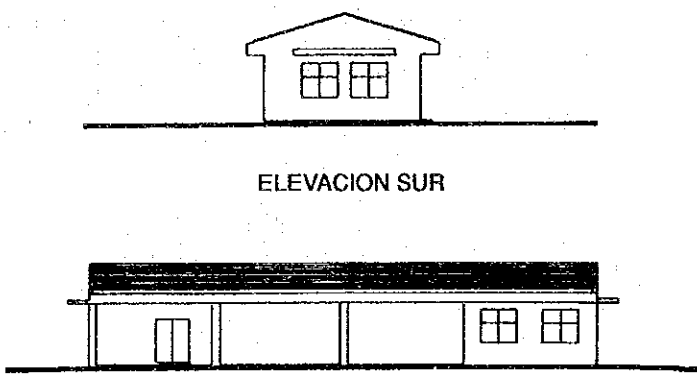
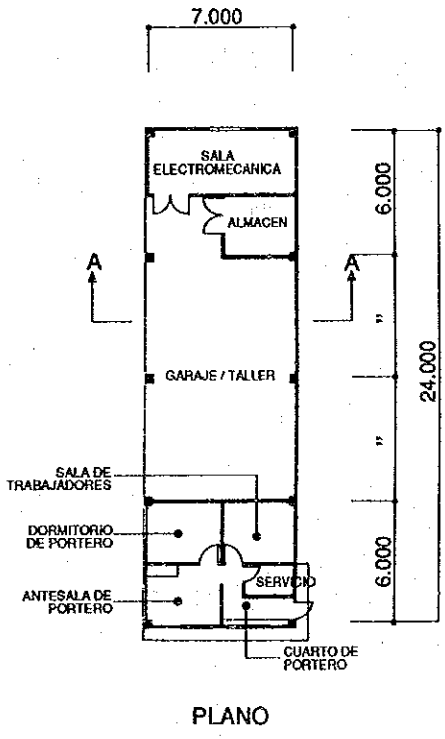
ELEVACION NORTE



SECCION A-A

11. PLAN DE NAVE DE INCUBACION, FILTRO DE ARENA Y TANQUE ELEVADO DE AGUA

EL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI) DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR



12. PLAN DE NAVE DE SERVICIOS

EL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCION DEL CENTRO NACIONAL
DE PISCICULTURA INTERANDINA PAPALLACTA (CENAPI)
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

5.4 Plan de ejecución

5.4.1 Régimen de ejecución del Proyecto

El organismo responsable de este Proyecto es la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca. Después de ser firmado el Canje de Notas Reversales (C/N) entre el gobierno del Japón y el gobierno del Ecuador, el posterior gobierno concluye el contrato de diseño detallado y supervisión de obras del Proyecto con la compañía consultora japonesa. Con respecto a las obras de construcción y la provisión de equipos y maquinaria del Proyecto, alguna compañía constructora japonesa concerta el contrato con el gobierno del Ecuador, y ejecuta las obras bajo la supervisión de dicha consultora. Una vez construido, el Centro Nacional de Piscicultura Internadina Papallaeta, el nuevo organismo ejecutor establecido bajo la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, tomará responsabilidad de operación y administración del Centro.

5.4.2 Directrices de ejecución

Dado que este Proyecto se realiza bajo el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, se tienen en cuenta las siguientes directrices.

- 1) A efectos de ejecutar sin problema las obras de construcción y la provisión de materiales, es importante mantener buenas comunicaciones entre la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, la firma consultora, la compañía constructora, y la compañía suministradora, intercambiando suficientemente las opiniones.
- 2) Dado que el sitio de construcción Papallaeta se localiza en un lugar alejado y es una pequeña población, no se puede abastecer suficiente mano de obra ni materiales de construcción en la misma localidad, razón por la cual la provisión de mano de obra y materiales se hace principalmente en Quito. Por lo tanto, se debe prestar mucha atención en la eficiencia en el manejo de máquinas y maquinaria, y aseguramiento de personal experto.
- 3) El terreno donde se construyen la presa de toma de agua y el conducto de agua corresponde a la propiedad privada. A pesar de que el organismo ejecutor tiene adjudicado el derecho de uso de terreno por el propietario, a la ejecución de obras de construcción de la presa de toma de agua y el conducto, se debe escoger prudentemente el método de construcción, de tal manera que el perjuicio que pueda causar al paisaje y a la topografía del rededor sea la mínima posible, y debe explicarselo bien al propietario de antemano para conseguir su consentimiento.
- 4) El subsuelo del sitio de construcción es blando y el nivel de aguas subterráneas se encuentra alto. Por consiguiente, hay que adoptar algún método de construcción con el que se pueda evitar cualquier asentamiento desigual de la

estructura, y proveer materiales y maquinaria apropiados, asegurando el nivel técnico para dicho método.

5) Para garantizar la precisión y la calidad de obra, se debe tener particularmente en consideración los siguientes puntos.

-Para el vaciado de hormigón de la armadura de edificio en las épocas frías, se debe dar suficiente tiempo de curado y buen control de la temperatura.

-Como el sitio de construcción hace viento fuerte, entran aguas de lluvia por huecos abiertos, y se condensan fácilmente rocíos. Se debe seleccionar forma de marcos bien hermética para que no deje penetrar ni aguas ni vientos tan fácilmente.

5.4.3 Situación actual de la construcción y claves de la ejecución de obra

El nivel técnico de la construcción del Ecuador es alto, ya que se encuentran varios edificios de tipo colonial hasta rascacielos modernos construidos por las compañías nacionales. En Quito, muchas compañías constructoras abren sus oficinas. Sin embargo, el sitio del Proyecto está alejado de las zonas urbanas, el costo de mano de obra resultará mucho más caro que en Quito, y además los materiales de construcción se deberá traer de la misma capital. Por lo tanto, es imprescindible estar comprendido de antemano la manera de provisión de mano de obra, el alto costo de la misma debido a la gratificación de trabajo en lugar alejado, y el costo de materiales en que se tiene que incluir el costo de transporte.

La autorización de construcción en Papallacta está sujeto a la aprobación del municipio del cantón, y es obligatorio obtener la autorización del mismo a través de la solicitud de algún arquitecto en Ecuador. Cabe mencionar que en el Proyecto, este trámite debe estar terminado antes del comienzo de las obras de construcción bajo la responsabilidad de la parte ecuatoriana.

5.4.4 Plan de ejecución y supervisión

La línea directriz y los puntos claves de la ejecución y supervisión del Proyecto son los siguientes.

1) Con el objeto de impulsar sin problema las obras de construcción y la entrega y montaje de equipos y maquinaria, la compañía consultora debe coordinar minuciosamente con la Subsecretaría de Recursos Pesqueros. En particular, las obras de traslado de los cables aéreos existentes y tendido de cables eléctricos hasta el sitio del Proyecto están sujetas a la responsabilidad de la parte ecuatoriana, y tiene mucho que ver con el desarrollo de las obras de construcción del Centro propiamente dicho, se debe discutir y determinar de antemano el procedimiento y las especificaciones.

- 2) Antes del comienzo de las obras, se debe estudiar y examinar bien la pertinencia de los planes y planos de ejecución presentados por la firma constructora, tales como el plan de obras provisionales, el programa de procedimiento, la calidad de materiales a usar, el método de construcción, etc.
- 3) A la entrega de la obra, se debe realizar inspección para comprobar que la construcción terminada cumple las especificaciones del diseño, y si hay algún defecto que corregir se deben dar instrucciones adecuadas.
- 4) En la primera etapa que consta principalmente de las obras civiles, deben estar permanentemente el personal técnico de obras civiles, para administrar la ejecución. En la segunda etapa que consta principalmente de las obras de construcción, el personal técnico de construcción debe supervisar principalmente las obras, y enviar a corto plazo el personal técnico de instalaciones, y otros especialistas correspondientes según necesidad.

5.4.5 Plan de suministro de materiales y equipos

Los métodos de suministro y transporte de materiales y equipos necesarios para la ejecución del Proyecto son como siguen.

La maquinaria de construcción y la mayoría de los materiales de construcción (cemento, barras de hierro, maderas, agregados, ladrillos, bloque de concreto, marcos, puertas de madera, etc.) son adquiribles en el Ecuador, por tanto, se los enviarán de Quito. Los que no se pueden adquirir en Ecuador, o aquellos que no es conveniente usarlos por problema de calidad para este Proyecto (tubos de acero revestidos, compuerta de acero, materiales para equipos eléctricos e instalaciones de abastecimiento de agua y desagüe, etc.) serán adquiridos en Japón y traídos por vía marítima hasta Ecuador.

Tabla 34 Lista de suministro de equipos y maquinaria

Conceptos	Japón	Ecuador	Método de transporte
1. Materiales y maquinaria			
① Máquinas de construcción y materiales comunes		○	Transporte interior desde Quito
② Otros materiales de construcción Tubos de acero con revestimiento, compuerta de acero, materiales de instalaciones eléctricas, abastecimiento de agua y alcantarillado	○		Transporte marino del Japón
2. Equipos y maquinaria Para producción y repartición de ovas y alevines, estudios y experimentos, y promoción técnica	○		Transporte marino del Japón

5.4.6 Plan de procedimientos de ejecución

Se muestran abajo los ámbitos de responsabilidad de la parte japonesa y la parte ecuatoriana del Proyecto.

Tabla 35 Ambito de responsabilidades del Proyecto

Conceptos	Japón	Ecuador
1 Reserva de terreno.		○
2 Construcción de infraestructura hasta el sitio del Proyecto.		
(1) Obras de tendido de cables de electricidad al sitio y la solicitud correspondiente.		○
3 Obra de traslado de cables aéreos de electricidad existentes en el sitio del Proyecto.		○
4 Construcción de cercas, portón y alumbrado de alrededor del sitio.		○
5 Obras de jardinería dentro del sitio.		○
6 Protección de orillas de río.		○
7 Obras de construcción.		
(1) Instalaciones del Centro. (Instalaciones hidráulicas, estanques exteriores, edificios, etc.)	○	
8 Equipos y maquinaria.		
(1) Suministro de equipos y maquinaria.	○	
(2) Instalación de equipos y maquinaria.	○	
(3) Pruebas y ajuste de funcionamiento.	○	
(4) Asistencia e instrucción de método de uso.	○	
9 Trámites de importación y aduaneros.		
(1) Transporte hasta Ecuador y transporte interno.	○	
(2) Trámites de exención de impuestos y aduaneros.		○
10 Pago de la comisión del arreglo bancario (A/B) al banco japonés de cambio de moneda exterior.		○
11 Otorgamiento a los nacionales japoneses cuyos servicios son requeridos para la ejecución del Proyecto, de las facilidades en los trámites de entrada, salida y permanencia.		○
12 Mantenimiento y uso adecuados y efectivos de las instalaciones y equipos otorgados por la cooperación.		○
13 Asunción de todos los gastos de construcción de instalaciones, y transporte e instalación de muebles y equipos que no están cubiertos por la Cooperación.		○
14 Todos los trámites de autorización y solicitud relacionadas a las obras de construcción.		○
15 Exención de todos los impuestos nacionales, incluidos el IVA y otros impuestos provinciales, relacionados al pago de materiales, equipos y servicios adquiridos en Ecuador por las empresas constructoras del Proyecto.		○

En caso de que este Proyecto se realice bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, después de la firma del canje de notas reversales, se proceden; la preparación de documentos de licitación, la licitación y el contrato relacionados a las obras de construcción y suministro de equipos y materiales, las obras de construcción, y el suministro e instalación de equipos y materiales, los procedimientos comunes tanto para la primera etapa como para la

segunda. El programa de ejecución se realiza de acuerdo con el siguiente orden.

(1) Diseño detallado

En base al Informe del Diseño Básico del Proyecto, se realiza diseño detallado y se preparan documentos de licitación. Se necesitarán 2,7 meses para cada una de las dos etapas.

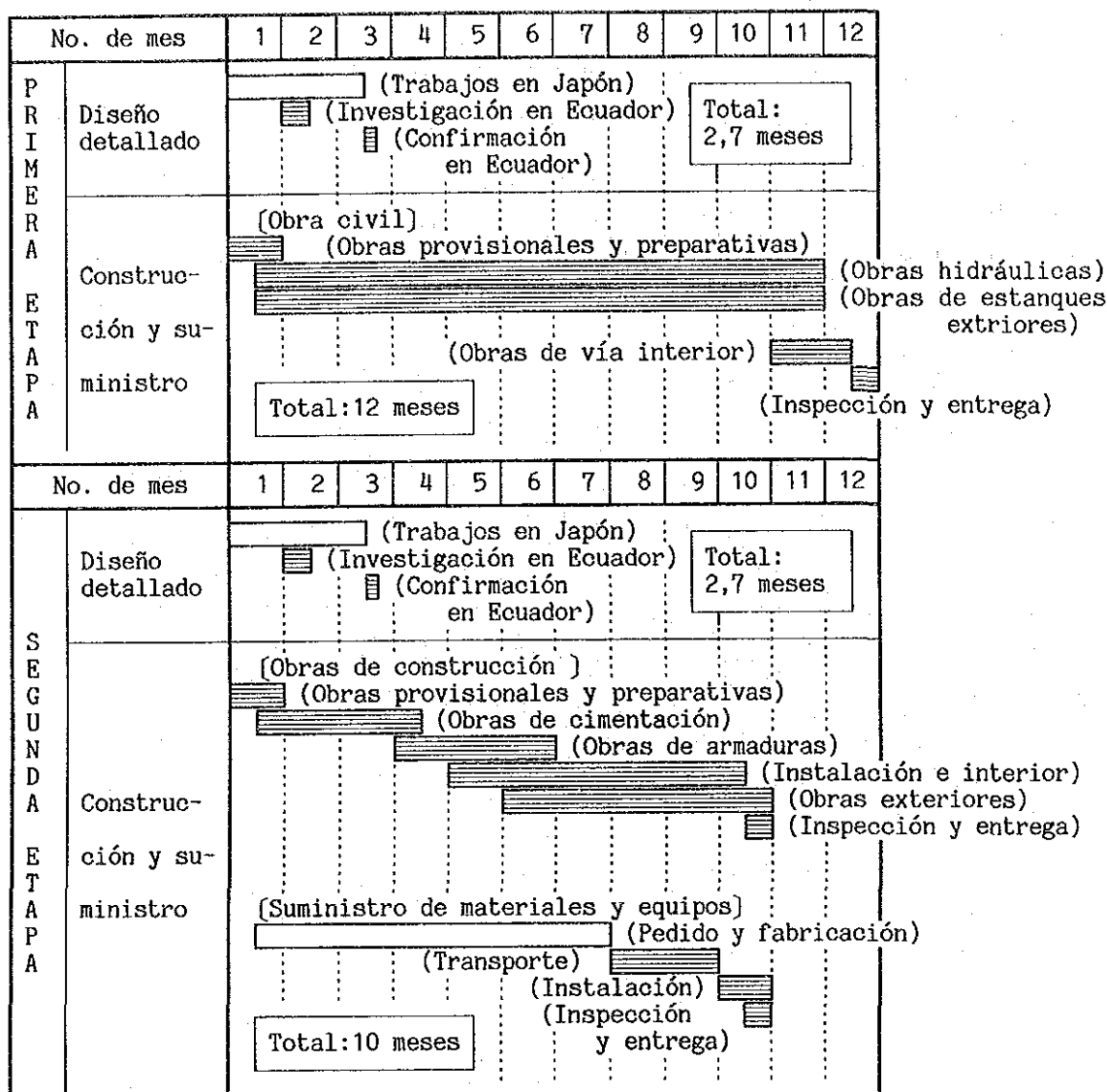
(2) Licitación

Después de la terminación del diseño detallado, se convocan públicamente en Japón a los solicitantes que quieren participar a la licitación de obras de construcción y suministro de materiales y equipos, y se examina la facultad de ellos para seleccionar participantes a la licitación. Una vez seleccionados los participantes, el organismo ejecutor les convoca a la licitación con la presencia de las personas pertinentes. El plazo desde la publicidad de convocación de solicitantes para la licitación hasta la concertación del contrato de la construcción se estiman 3,3 meses para cada una de las dos etapas.

(3) Obras de construcción y suministro e instalación de equipos y maquinaria

Firmado el contrato de obras de construcción, se empieza la obra al haber obtenido la aprobación del gobierno japonés. Si las obras que corresponden a la responsabilidad de la parte ecuatoriana lleven a cabo sin ningún contratiempo, se estima tardar 12 meses la primera etapa y 10 meses la segunda.

Tabla 36 Tabla de ejecución del Proyecto



5.4.7 Costos a ser cubiertos por la parte ecuatoriana

Los costos a ser cubiertos por la parte ecuatoriana se estima ascender a 86,93 millones de sucres (aproximadamente 7 millones de yenes japoneses), cuyo detalle es lo siguiente.

- 1) Obras de tendido de cables eléctricos hasta el sitio del Proyecto: 6,580 mil sucres (aprox. 0,5 millones de yenes)
- 2) Traslado de cables aéreos existentes: 9,870 mil sucres (aprox. 0,8 millones de yenes)
- 3) Construcción portón principal: 700 mil sucres (aprox. 0,1 millones de yenes)
- 4) Construcción de cercas : 7,090 mil sucres (aprox. 0,5 millones de yenes)
- 5) Obras de jardinería : 4,620 mil sucres (aprox. 0,4 millones de yenes)
- 6) Protección de orillas de río : 44,300 mil sucres (aprox. 3,4 millones de yenes)
- 7) Otros : 13,770 mil sucres (aprox. 1,1 millones de yenes)

Las obras de tendido de cables eléctricos hasta el sitio de Proyecto, traslado de cables aéreos existentes y protección de orillas se deben realizar antes del inicio de la primera etapa.

CAPITULO 6 EFECTOS DEL PROYECTO Y CONCLUSION

CAPITULO 6 EFECTOS DEL PROYECTO Y CONCLUSIÓN

6.1 Efectos del proyecto

El gobierno del Ecuador solicitó al gobierno del Japón la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón para el Proyecto del Centro, que contribuye principalmente al mejoramiento del nivel de la vida y la promoción de las actividades económicas de los campesinos artesanales de las áreas de tierras altas. A continuación, se resumen la problemática, las medidas a tomar por este Proyecto, y los efectos y mejoramientos que se pueden esperar por la ejecución del mismo.

Tabla 37.1 Lista de efectos a causar por la ejecución del Proyecto

Situación actual y la problemática	Medidas a tomar por este Proyecto	Efectos y mejoramientos por la ejecución del Proyecto
<p>(1) Si bien existen recursos de agua fría, y capacidad de abastecimiento de alimentos (harina de pescado), los factores indispensables para piscicultura de trucha arco iris, la mayoría de las ovas están sujetas a la importación. La falta crónica de ovas y alevines obliga modificar programa de construcción de estaciones piscícolas de los campesinos artesanales y empresas privadas. Además, hay problemas de contaminación de enfermedades y fuga de divisas.</p>	<p>○ Construcción de instalaciones de producción de ovas y alevines necesarias para autoabastecimiento de los mismos. (Toma de agua, conducto, desarenador, decantador, estanques exteriores, nave de incubación)</p> <p>○ Facilitación de equipos y maquinaria relacionados a la producción y repartición de ovas y alevines. (tanques de incubación, vehículos de repartición, etc.)</p>	<p>● Si se lleve a cabo la construcción de instalaciones, se pueden obtener 6 millones de ovas y 700 mil alevines nacionales sanos, resolviendo la falta de ovas y alevines.</p> <p>● Contribuye mucho a la reducción de fuga de divisas, al sustituir las ovas extranjeras por las nacionales.</p> <p>● Al distribuir gratuitamente a las 60 comunidades (aprox. 3.000 familias) los alevines sanos en forma estable, los campesinos pueden dedicarse tranquilamente al cultivo de trucha, que promueve una piscicultura eficiente.</p> <p>● Impulsa la prevención de enfermedades, al abastecer ovas sanas a bajo costo a los 100 piscicultores privados que tienen técnicas de crianza.</p>
<p>(2) Hay fuerte demanda de asistencia técnica sobre piscicultura de trucha arco iris de los campesinos de tierras altas y los piscicultores privados, pero no se celebran más que cursillos de técnicas elementales. No se observa resultado satisfactorio, ya que no hay promoción técnica organizada sobre los problemas que surgen de la práctica, tales como tecnología de manejo de desove e incubación, normas y calidad de alimentos balanceados, etc.</p>	<p>○ Construcción de laboratorio para promoción técnica y sala de conferencias de uso múltiple (para 40 personas).</p> <p>○ Facilitación de equipos de promoción técnica como equipos audiovisuales, equipos para asistencias circulantes, etc.</p>	<p>● Se permite celebrar 12 cursillos sistemáticos y eficientes al año (480 participantes) y se espera promover capacitación e instrucción de la tecnología de piscicultura, prevención y medidas contra enfermedades, etc.</p> <p>● Se espera difundir tecnología de producción sistemática, a través de asistencias circulantes (72 veces al año) a las estaciones privadas, incluyendo las de las comunidades, de la tecnología de piscicultura (alimentación artificial, desove, técnica de control de incubación, normas y selección de calidad de alimentos).</p>

Tabla 37.2 Lista de efectos a causar por la ejecución del Proyecto

Situación actual y la problemática	Medidas a tomar por este Proyecto	Efectos y mejoramiento por la ejecución del Proyecto
<p>(3) Los estudios e investigaciones sobre trucha arco iris en Ecuador se encuentran limitados en recolección de datos de calidad de agua, ecología, tecnología de crianza, calidad de alimentos, siembra y repoblación, etc. No se llevan a cabo estudios sistemáticos de los temas que surgen de la práctica; prevención y tratamiento contra enfermedades, bromatología de alimentos nacionales ni tecnología de crianza de truchas en tierras altas. El estudio de aplicación de la tecnología de piscicultura está retrasado.</p>	<p>○ Construcción de instalaciones necesarias para estudios de aplicación, para enfrentarse con los problemas que surgen de la práctica de piscicultura de truchas. (Laboratorios y salas de investigadores de estudios de enfermedades y alimentación, tecnología de piscicultura, y siembra y repoblación y análisis de agua)</p> <p>○ Provisión de equipos y maquinaria de estudios y experimentos correspondientes a cada laboratorio.</p>	<p>● Mediante estudio de enfermedades y alimentación, se promueven investigaciones de situación actual de enfermedades y difusión de contramedidas. Se puede esperar el establecimiento de medidas de prevención y tratamiento. También se puede esperar la mejora de calidad de alimentos en venta a través de estudios sobre formulación de balanceados y granulometría, y estudio de aditivos.</p> <p>● En el estudio de tecnología de piscicultura, se espera establecer el régimen efectivo de producción a través del estudio de tecnología de cultivo en tierras altas. Asimismo, se espera mejorar el rendimiento de manejo de estanques de estaciones privadas, a través de establecimiento de tecnología de regulación de época de desove por el estudio de función fisiológica.</p> <p>● En los estudios de siembra y repoblación y análisis de agua, se espera incrementar los recursos de ríos, lagos y lagunas a través de estudio de establecimiento de normas de siembra. También se espera mejorar tecnología de piscicultura a través del estudio e investigación de calidad de agua.</p>

6.2 Conclusión

El presente Proyecto, tiene como objetivo construir el Centro Nacional de Piscicultura Interandina Papallacta, como núcleo de promoción de la piscicultura a los campesinos marginados de las zonas montañosas y a los piscicultores privados, y proveer equipos y maquinaria correspondientes al Centro.

Actualmente, el cultivo de camarón que está difundido en las provincias costaneras se ha desarrollado como una de las industrias claves que sostienen la economía del país, mientras tanto, la pesca continental se queda en el nivel artesanal. Concerniente al cultivo de trucha arco iris, se está realizando principalmente en el Callejón Interandino, aprovechando las aguas naturales de lagos, lagunas y ríos en las tierras montañosas de más de 2000 mts. de altura