

## **Elaboración del Presupuesto de Obra para las Salas de Alevinaje e Incubación de Trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) Localizadas en la Estación Piscícola Guairapungo (Encano-Nariño)**

**Delgado, I.C.**<sup>1</sup>, **Estudiantes Ingeniería en Producción Acuícola**<sup>2</sup>

### **Resumen**

Se elaboró el presupuesto de obra de las salas de alevinaje e incubación para Trucha Arcoiris en el año 2011, en primera instancia se realizó un levantamiento arquitectónico de la estación piscícola Guairapungo Encano-Nariño para determinar las dimensiones de cada instalación utilizando cinta métrica, flexómetro y hojas milimetradas. Luego se elaboró los planos en el programa AutoCad 2008 con el fin de determinar las cantidades de los materiales a utilizar en la construcción; paralelamente se cotizó los precios de cada material identificado en el levantamiento, se realizó el formato de precios unitarios y del presupuesto final. Como resultado se obtuvo que la construcción de la sala de alevinaje es \$ 90.749.461 de pesos y la sala de incubación es \$72.372.112 de pesos.

**Palabras clave:** Presupuesto de obra, formato de precios unitarios, levantamiento arquitectónico, sala de incubación, sala de alevinaje.

### **Budgeting work for fingerlings room and hatchery of trout (*oncorhynchus mykiss*) located at the station guairapungo (Encano-Nariño)<sup>1</sup>**

### **Abstract**

Prepared the budget work of the fingerlings room and hatchery for rainbow trout in 2011, making an architectural survey in the station Guairapungo to determine the dimensions of each installation using tape measure and leaves millimeter. This was followed by the development of plans in autocad 2008 to determine the quantities of materials used in construction; parallel traded price of each material identified in the survey was carried out format and unit prices final budget. The final result is obtained that the construction of the fingerlings room is \$ 90.749.461 de weights and the hatchery is \$ 72,372,112.

**Keywords:** Budget work, unit price format, architectural survey, hatchery, Fingerlings room.

---

<sup>1</sup> Ing. Civil, Esp. Profesor Asistente Universidad de Nariño. Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño. Ciudad Universitaria-Torobajo, [fedead7@gmail.com](mailto:fedead7@gmail.com).

<sup>2</sup> Estudiantes Asignatura Núcleo Problémico V – Diseño de Instalaciones acuícolas III, VIII Semestre 2011 Ingeniería en Producción Acuícola, Universidad de Nariño.

## Introducción

La construcción de instalaciones para acuicultura se debe diseñar de acuerdo a las necesidades de la especie hidrobiológica de cultivo y basándose en la norma sismo resistente vigente, además es necesario conocer el presupuesto de obra actualizado para dichas instalaciones. Es importante que el Ingeniero en Producción acuícola adquiera los conocimientos necesarios para la elaboración real y técnica de presupuestos en cualquier tipo de obra afín de la acuicultura. En el presente proyecto se decidió escoger la estación piscícola Guairapungo ya que es una estación importante de producción de alevinos de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el corregimiento del Encano. De acuerdo a lo anterior se elaboró el presupuesto de obra para las salas de alevinaje e incubación localizadas en la estación piscícola Guairapungo (corregimiento del Encano – Nariño) mediante la realización del levantamiento arquitectónico (planta y corte) de las salas de alevinaje e incubación, se consultó los precios de los materiales en el sitio, se determinaron todos los unitarios (materiales y mano de obra) de cada uno de los ítems del presupuesto, y por último se obtuvo como resultado final el presupuesto total de las salas mencionadas

Con los valores obtenidos es posible replicar su construcción en dicho lugar o en cualquier zona donde se necesiten instalaciones piscícolas, por otro lado la información obtenida es de gran utilidad en la formulación de proyectos productivos o convocatorias del gobierno nacional.

## Metodología

Para la realización del presupuesto de obra, en primera instancia se definió el lugar objeto de estudio, luego se llevó a cabo el desplazamiento hasta el lugar de las instalaciones con el fin de realizar el levantamiento arquitectónico, el cual consistió en la medición de la planta física, observación de los detalles de construcción y tipos de material utilizados en las diferentes estructuras; estos datos fueron consignados en planos provisionales. Posteriormente se realizó los respectivos planos en el programa de diseño AutoCad 2008 de la sala de alevinaje e incubación, al analizar las medidas se detectó que la estación no cumple con la norma NSR (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) para zonas de riesgo sísmico alto ya que la sección de algunas columnas son inferiores a las exigidas por la norma, por tal motivo se adaptó el proyecto al modelo exigido actualmente. Luego se realizó la cotización de precios actuales teniendo en cuenta el transporte hasta la zona de construcción; de acuerdo a estos precios, la maquinaria utilizada y la mano de obra (cuadrillas de trabajo) se calculó los valores de cada componente unitario (canaleta, columna, zapatas, concreto, etc.) utilizando la hoja electrónica Excel. Por último se realizó el presupuesto de obra final con las cantidades totales y los precios unitarios de cada capítulo.



**Figura 1. A.) Foto interior sala de incubación; B.) Foto exterior sala de incubación; C.) Vista interior en 3D sala de incubación; D.) Vista en planta sala de incubación.**



**Figura 2. A.) Foto interior sala de alevinaje; B.) Foto exterior sala de alevinaje; C.) Vista exterior en 3D sala de alevinaje; D.) Vista en planta sala de alevinaje.**

### Resultados

De acuerdo a lo descrito anteriormente se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 1.** Precios por unidad de material utilizados en el diseño de las salas

MATERIAL	UNIDAD	VALOR TOTAL
Cemento	Kg	\$ 440
Arena	m <sup>3</sup>	\$ 58.000
Triturado	m <sup>3</sup>	\$ 80.600
Hierro	Kg	\$ 2.220
Tablas	UN	\$ 4.200
Listón	UN	\$ 4.000
Guadúa	UN	\$ 6.103
Agua	L	\$ 30
Ladrillo	UN	\$ 250
Teja asbesto cemento N°6	UN	\$ 34.200
Malla de angeo	m <sup>2</sup>	\$ 1.723
Tubo PVC 4"	ML	\$ 8.750
Pegacor	Kg	\$ 520
Azulejo	M <sup>2</sup>	\$ 15.000
Tubo PVC 1"	ML	\$ 2.729
Tubería conduit	ML	\$ 362
Cable eléctrico No. 12	ML	\$ 1.017
Caja eléctrica 2x4	UN	\$ 1.070
Interruptor sencillo	UN	\$ 3.520
Codo sifón sanitaria 2"	UN	\$ 4.920
Tubo sanitaria 2"	ML	\$ 5.287
Llave universal 1"	UN	\$ 4.920
Macho PVC 1"	UN	\$ 720
Codo 90° PVC 1"	UN	\$ 570
Baldosa	m <sup>2</sup>	\$ 15.000
Tablón	UN	\$ 5.000
Ganchos	UN	\$ 160
Amarras	UN	\$ 60
Mineral	GL	\$ 1.000
Lavaplatos	UN	\$ 29.600
Tomacorriente doble 2x60	UN	\$ 6.000
Bajante aguas lluvias 3"	m <sup>2</sup>	\$ 2.833
Tubo pvc sanitario	ML	\$ 10.790
Marco ventana lamina	ML	\$ 4.100
Vidrio	ML	\$ 23.000
Cerradura	UN	\$ 63.300

**Tabla 2. Lista de jornales básicos con prestaciones**

<b>TRABAJADOR</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PRESTACIONES</b>	<b>TOTAL</b>
OBRERO	17.853	70%	\$30.350
ALBANIL	23.000	70%	\$39.100
MAESTRO	30.000	70%	\$51.000

**Tabla 3. Cuadrillas de trabajo**

<b>CUADRILLA N° 1</b>	<b>Precio</b>
(1 maestro, 1 albañil, 4 obreros)	\$ 211.503
<b>CUADRILLA N° 2</b>	
(1 albañil, 3 obreros)	\$ 130.152
<b>CUADRILLA N° 3</b>	
(1 maestro, 1 obrero)	\$ 81.351
<b>CUADRILLA N° 4</b>	
Obrero	\$ 30.350
<b>CUADRILLA N°5</b>	
técnico eléctrico	\$ 39.100

Tabla 4. Formato de unitarios

<b>PROPONENTE:</b>
<b>LICITACION</b>
<b>OBRA</b>

<b>FECHA:</b>
<b>ITEM:</b>
<b>UNIDAD:</b>

**I. EQUIPO**

DESCRIPCION	TIPO	TARF/HORA	RENDIMIENTO	VR.UNIT	
SUBTOTAL					

**II. MATERIALES EN LA OBRA**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.UNIT.	VR.UNIT	
SUBTOTAL					

**III. TRANSPORTES**

DESCRIPCION	VOL.PES	DISTANCIA	m3 O Ton/Km	TARIFA	VR.UNIT	
SUBTOTAL						

**IV. MANO DE OBRA**

TRABAJADOR O CUADRILLA	JORNAL	PREST.SO	JORNAL TO	RENDIMIENTO	VR.UNIT	
SUBTOTAL						

**V. COSTOS INDIRECTOS**

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.TOTAL	
SUBTOTAL			

**PRECIO UNITARIO  
TOTAL**

--

Tabla 5. Presupuesto de obra final sala de alevinaje

CAPITULOS		UNID	CANT	PR. UNIT	COSTO PARCIAL	COSTO CAPITULO
1.	<b>PRELIMINARES</b>					
1.1	DESCAPOTE Y LIMPIEZA	m <sup>2</sup>	200	\$ 2.034	\$ 406.753	
1.2.	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	200	\$ 836	\$ 167.288	
						<b>\$ 574.041</b>
2.	<b>CIMENTACION</b>					
2.1	EXCAVACION A MANO	m <sup>3</sup>	200	\$ 10.117	\$ 2.023.334	
2.2	RETIRO DE SOBRANTES	m <sup>3</sup>	34	\$ 14.000	\$ 476.000	
2.3	ZAPATAS	UN	19	\$ 94.408	\$ 1.793.757	
						<b>\$ 4.293.091</b>
3.	<b>ESTRUCTURA</b>					
3.1	COLUMNAS (30*30)	ML	12	\$ 102.253	\$ 1.227.038	
	COLUMNAS (40*40)	ML	28	\$ 134.891	\$ 3.776.945	
3.2	VIGAS AEREAS	ML	73,3	\$ 95.501	\$ 7.000.223	
3.3	VIGAS SOPORTE TECHO (20*20)	ML	30	\$ 81.882	\$ 2.456.473	
						<b>\$ 14.460.679</b>
4.	<b>MAMPOSTERIA</b>					
4.1	MURO e=0.15	m <sup>2</sup>	39	\$ 24.997	\$ 974.891	
						<b>\$ 974.891</b>
5.	<b>PAÑETES</b>					
5.1	REPELLO DE MUROS 1:3	m <sup>2</sup>	156	\$ 10.916	\$ 1.702.925	
						<b>\$ 1.702.925</b>
6.	<b>CUBIERTAS</b>					
6.1	CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO	m <sup>2</sup>	190	\$ 15.974	\$ 3.035.016	
6.2	CORREAS MADERA PARA LA CUBIERTA	ML	302	\$ 4.957	\$ 1.496.967	
						<b>\$ 4.531.982</b>
7.	<b>VENTANERIA</b>					
7.1	MALLA POLISOMBRA	m <sup>2</sup>	40	\$ 800	\$ 32.000	
						<b>\$ 32.000</b>
					PASAN	<b>\$ 26.569.610</b>

CAPITULOS		UNID	CANT	PR. UNIT	COSTO PARCIAL	COSTO CAPITULO
					VIENEN	\$ 26.569.610
8.	<b>CANALETAS</b>					
8.1.	CANALETAS EN CONCRETO, REPELLO Y PINTADA	UN	16	\$ 1.859.528	\$ 29.752.450	
8.2	CANALETA EXTERNA CONCRETO	ML	36	\$ 82.191	\$ 2.958.873	
8.3	FILTROS CON MADERA Y ANGEO	UN	20	\$ 5.000	\$ 100.000	
						<b>\$ 32.811.323</b>
9.	<b>PISOS</b>					
9.1	PLACA EN CONCRETO 1:3:5 e=0,10m	m <sup>2</sup>	200	\$ 36.001	\$ 7.200.274	
						<b>\$ 7.200.274</b>
10.	<b>INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA</b>					
10.1	PUNTO HIDRAULICO	UN	1	\$ 21.299	\$ 21.299	
10.2	ACOMETIDA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC 1"	ML	20	\$ 14.753	\$ 295.064	
10.3	TUBERIA SANITARIA 2"	ML	28	\$ 3.774	\$ 105.669	
						<b>\$ 422.033</b>
11.	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>					
11.1	PUNTO ELECTRICO	UN	2	\$ 24.319	\$ 48.638	
						<b>\$ 48.638</b>
12.	<b>PINTURA</b>					
12.1	PINTURA VINILO PARA MUROS	m <sup>2</sup>	374	\$ 7.100	\$ 2.655.400	<b>\$ 2.655.400</b>
13.	<b>ASEO Y LIMPIEZA</b>	GL			\$ 100.000	<b>\$ 100.000</b>
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 69.807.277</b>
	<b>A.U.I 30%</b>					<b>\$ 20.942.183</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>\$ 90.749.461</b>

Tabla 6. Presupuesto de obra final sala de incubación

CAPITULOS		UNID	CANT	PR. UNIT	COSTO PARCIAL	COSTO CAPITULO
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>					
1.1	DESCAPOTE Y LIMPIEZA	m <sup>2</sup>	108,96	\$ 759	\$ 82.673	
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	108,96	\$ 836	\$ 91.139	
						<b>\$ 173.812</b>
<b>2</b>	<b>CIMENTACION</b>					
2.1	EXCAVACION A MANO	m <sup>3</sup>	108,96	\$ 10.117	\$ 1.102.312	
2,2	RETIRO DE SOBRANTES	m <sup>3</sup>	141,65	\$ 14.000	\$ 1.983.072	
2,3	ZAPÀTAS	UN	4,00	\$ 132.253	\$ 529.013	
2,4	HERRAMIENTAS				\$ 110.231	
						<b>\$ 3.724.629</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>					
3,1	COLUMNAS	ML	26,80	\$ 172.864	\$ 4.632.745	
3,2	VIGAS AEREAS	ML	38,18	\$ 184.195	\$ 7.032.546	
						<b>\$ 11.665.291</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>					
4,1	MURO e=0,15	m <sup>2</sup>	102,32	\$ 24.997	\$ 2.557.770	
						<b>\$ 2.557.770</b>
<b>5</b>	<b>CANALETAS</b>					
5.1	CANALETA EN CONCRETO REPELLADA Y PINTADA (LONG)	UN	5,00	\$ 385.127	\$ 1.925.634	
						<b>\$ 1.925.634</b>
<b>6</b>	<b>PAÑETES</b>					
6.1	REPELLO SOBRE MURO	m <sup>2</sup>	204,64	\$ 12.356	\$ 2.528.594	
						<b>\$ 2.528.594</b>
<b>7</b>	<b>CUBIERTAS</b>					
7.1	CUBIERTA EN TEJA A.C.	m <sup>2</sup>	50,71	\$ 37.234	\$ 1.888.123	
7.2	CORREAS EN MADERA	m <sup>2</sup>	118,77	\$ 13.134	\$ 1.559.970	
						<b>\$ 3.448.093</b>
<b>8</b>	<b>CIELO RASO</b>					
8.1	CIELO RASO EN DUELA	m <sup>2</sup>	76,53	\$ 20.000	\$ 1.530.600	
						<b>\$ 1.530.600</b>
					PASAN:	<b>\$ 27.554.423</b>

CAPITULOS		UNID	CANT	PR. UNIT	COSTO PARCIAL	COSTO CAPITULO
					VIENEN	\$ 27.554.423
<b>9</b>	<b>PISOS</b>					
9.1	PLACA EN CONCRETO 1:2:3 e=0,12m	m <sup>2</sup>	108,96	\$ 34.207	\$ 3.727.152	
9.2	PISOS EN BALDOSA COMUN	m <sup>2</sup>	76,53	\$ 262.096	\$ 20.058.225	
						\$ 23.785.377
<b>10</b>	<b>MESONES ENCHAPADOS</b>					
10.1	CAJONERAS EN MADERA	GL			\$ 600.000	
10.2	MESON CONCRETO ENCHAPADO EN AZULEJO	ML	2,93	\$ 350.213	\$ 1.026.125	
						\$ 1.626.125
<b>11</b>	<b>INSTAL. HIDRAULICA Y SANITARIA</b>					
11.1	PUNTO HIDRAULICO (GRIFO)	UN	3	\$ 23.896	\$ 71.689	
11.2	ACOMETIDA HIDR. TUBERIA PVC 1/2"	ML	15	\$ 24.614	\$ 369.210	
11.3	ACOMETIDA HIDR. TUBERIA PVC 2"	ML	3	\$ 30.768	\$ 92.303	
11.4	LAVAPLATOS	UN	1	\$ 38.480	\$ 38.480	
11.5	PUNTO SANITARIO EN PVC Y 2"	UN	3	\$ 30.768	\$ 92.303	
11.6	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS EN 3"	ML	6,55	\$ 2.833	\$ 18.558	
						\$ 682.543
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
12.1	INTERRUPTOR SENCILLO	UN	3	\$ 3.500	\$ 10.500	
12.2	CUCHILLA ELECTRICA	UN	1	\$ 6.000	\$ 6.000	
12.3	TOMACORRIENTE DOBLE	UN	6	\$ 6.000	\$ 36.000	
						\$ 52.500
<b>13</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					
13.1	PUERTAS 2,1 * 1	UN	2	\$ 150.000	\$ 300.000	
						\$ 300.000
<b>14</b>	<b>ACCESORIOS METALICOS</b>					
14.1	VENTANA EN LAMINA INCLUYE VIDRIO	m <sup>2</sup>	1,48	\$ 27.100	\$ 40.108	
						\$ 40.108
<b>15</b>	<b>PINTURA</b>					
15.1	P. VINILOS PARA MUROS	m <sup>2</sup>	204,64 48	\$ 7.100	\$ 1.452.978	
15.2	P. ESMALTE PUERTAS Y VENTANAS	m <sup>2</sup>	7,68	\$ 10.000	\$ 76.800	
						\$ 1.529.778
<b>16</b>	<b>ASEO Y LIMPIEZA</b>	GL				\$ 100.000
	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					\$ 55.670.855
	<b>A.U.I. 30%</b>					\$ 16.701.257
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					\$ 72.372.112

## Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que la construcción de una sala de alevinaje resulta un 20% más costosa que una sala de incubación por una diferencia de \$18.377.349, puesto que la primera requiere un mayor número de canaletas y por ende estas demandan grandes cantidades de concreto en su proceso constructivo.

En la construcción de la sala de alevinaje el capítulo que mayor costo representa son las canaletas (36% del total de la sala), puesto que están ocupan la mayor área de la sala y son elaboradas en concreto, además se utiliza: azulejo, puntos hidráulicos (Tubería, válvulas) y filtros de angeo.

Según los resultados obtenidos la construcción de los pisos en la sala de incubación representan el 33% del total de los costos, equivalentes a \$ 23.785.377, esto se debe al uso de baldosa común para cubrir la losa y demás superficies de las canaletas, lo cual incrementa significativamente los costos.

Dentro del marco de convocatorias que realiza el estado, el INCODER cuenta en la vigencia 2011 con una apropiación presupuestal de siete mil millones de pesos (INCODER, 2011), el diseño puede orientarse a comunidades rurales que requieren apoyo del estado, garantizando la mejora en la calidad de vida y de seguridad alimentaria.

Existen varios software que permiten la elaboración de un presupuesto de obra civil, sin embargo es necesario conocer el fundamento teórico y algorítmico con el fin de participar en licitaciones o convocatorias, por cuestión de tiempo es necesario estandarizar y dinamizar el proceso con la ayuda de la hoja electrónica.

## Conclusiones

- Para construir una sala de alevinaje de trucha arcoíris en El Encano Nariño, año 2011 cuesta \$ 90.749.461 de pesos.
- Para construir una sala de incubación de trucha arcoíris en El Encano Nariño, año 2011 cuesta \$72.372.112 de pesos.
- Al realizar un presupuesto de obra en general es necesario tener los precios de cada uno de los materiales actualizados, con el fin de evitar datos erróneos.
- Para los precios unitarios se debe tener en cuenta los equipos que se utilizan, materiales en la obra, transporte y mano de obra.
- En la elaboración del presupuesto de obra es muy importante los detalles de construcción de lo contrario se disminuyen las utilidades.

- Toda obra civil debe incluir los costos por administración, utilidades e impuestos (A.U.I), para este caso se asumió el 30%, sin embargo es libertad del licitante asumir un porcentaje dentro de los rangos establecidos por la norma.
- El buen manejo de los precios unitarios permite una rápida y ordenada estimación del presupuesto de obra total.
- Se logró levantar y graficar todos los cortes de las instalaciones mediante el levantamiento arquitectónico y con ayuda de herramientas ofimáticas.
- Se obtuvo el valor de cada unitario actualizado para la zona de estudio.
- Finalmente se consiguió el valor de presupuesto de obra para las salas de alevinaje e incubación, con lo cual se logró cumplir los objetivos propuestos y adquirir los conocimientos necesarios en la elaboración de instalaciones para acuicultura.

### **Recomendaciones**

- Mantener la información ordenada con el fin de optimizar el tiempo de obtención de resultados.
- Realizar el presupuesto de obra para salas de alevinaje e incubación en especies acuícolas de aguas cálidas con el fin de comparar los costos.
- Realizar un presupuesto de obra para bocatomas, desarenadores, canales de conducción y unidades productivas, a fin de obtener un presupuesto total para una piscifactoría en todas sus áreas.
- Es de gran importancia dar a conocer el presente presupuesto mediante proyectos productivos de licitación para acuicultura, debido a que no existe una oferta de semilla continua en el transcurso del año para el departamento de Nariño.
- Evaluar desde el punto de vista productivo la cantidad de alevinos que se pueden producir y verificar el tiempo donde se recupera la inversión del presupuesto invertido.

### **Referencias Bibliograficas**

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR-10. Bogotá D.C., Colombia Enero de 2010. 440 p.
- INCODER, CONVOCATORIA PÚBLICA PARA COFINANCIAR PROYECTOS DE FOMENTO DE LA ACUICULTURA Y LA PESCA TÉRMINOS DE REFERENCIA, Bogotá D.C. 2011.