



Profonanpe



Manual para la producción de hielo de pesca

en las asociaciones de pescadores
artesanales Kachizpani y Katinbaschi

Marzo, 2022

MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE HIELO Asociaciones
de pescadores Kachizpani y Katinbaschi

Profonanpe

Av. Parque Gonzales Prada N°396, Magdalena del Mar

www.profonanpe.org.pe

Autor

Herminio Manuel Soplin Bosmediano

Líder Kit Pesca - Profonanpe

Revisor

Ignacio Piqueras Villarán

Especialista en Bionegocios del Proyecto

Humedales del Datem - Profonanpe

Colaboradores

Bertha Fanuela Huiñapi Musoline

Atanagildo Díaz Cachay

Consultores de campo - Profonanpe

Contenido

Presentación	2
1. Objetivos	4
2. Consideraciones previas	5
3. Organigrama y funciones	6
4. Proceso de producción de hielo	7
5. Descripción del proceso de producción de hielo	8
5.1. Actividades preparatorias	9
5.1.1. Pedido	10
5.1.2. Cantidad de hielo	10
5.1.3. Cantidad de insumos	12
5.2. Tratamiento del agua	13
5.2.1. Verificación del nivel de energía	14
5.2.2. Limpieza del tanque de tratamiento	14
5.2.3. Llenado del tanque de tratamiento	15
5.2.4. Disolución de los insumos químicos	17
5.2.5. Agregado de insumos químicos	17
5.2.6. Reposo del agua	17
5.2.7. Bombeo del agua al tanque elevado	18
5.2.8. Filtrado del agua	20
5.3. Producción de hielo	23
5.3.1. Llenado de los moldes de hielo	24
5.3.2. Encendido de electrobomba y compresor	24
5.3.3. Producción de hielo	24
5.3.4. Retiro de hielo del molde	25
5.3.5. Acopio del hielo	26
5.4. Comercialización	27
5.4.1. Despacho de hielo	28
5.4.2. Registro de venta	28
6. Vocabulario	29

Presentación

El sistema de cochas Musa Karusha es el más grande de la Amazonía peruana y, junto con el sistema de cochas Huitoyacu, constituyen el ambiente acuático con la mayor diversidad y abundancia de recursos hidrobiológicos, capaces de abastecer con pescado a los mercados de las ciudades de San Lorenzo y Yurimaguas (departamento de Loreto) y Tarapoto (departamento de San Martín), Perú.

Los sistemas de cochas Musa Karusha y Huitoyacu forman parte del hábitat del pueblo originario Kandozi, quienes históricamente tienen a la pesca como la principal fuente de abastecimiento de proteína animal e ingresos económicos.

La participación del pueblo Kandozi en la gestión de la pesca adquirió mayor importancia en las últimas décadas, con la implementación de las buenas prácticas pesqueras en la captura y conservación del pescado. Asimismo, fue en el 2021 cuando las asociaciones de pescadores artesanales más importantes (Kachizpani y Katinbaschi), con el apoyo técnico y económico de Profonanpe, lograron la implementación del bionegocio “Comercialización de pescado fresco amazónico”, con el objetivo de acopiar y comercializar los peces con los estándares de calidad, respetando el medio ambiente y creando valor para sus asociados y clientes.

Este bionegocio tiene como principal proceso la producción de hielo para la conservación y comercialización del pescado fresco. Sin embargo, debido a su complejidad se requiere del entrenamiento y orientación técnica continua para que sea ejecutado sin ningún inconveniente. En este sentido, el presente manual adquiere importancia como guía para el desarrollo del proceso de producción de hielo, al reducir errores en el desarrollo de las tareas y obtener productos homogéneos y continuos.

Ignacio Piqueras Villarán



1 Objetivos

1.1. Objetivo general

Describir las actividades para la producción de hielo de pesca a los pescadores artesanales de Kachizpani y Katinbaschi, de las comunidades de San Fernando y Musa Karusha, en los distritos de Andoas y Pastaza, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto.

1.2. Objetivos específicos

1. Describir las acciones preparatorias para la producción de hielo de pesca.
2. Describir los pasos para el tratamiento de agua a utilizar en la producción de hielo.
3. Describir los pasos para la producción de hielo de pesca.
4. Describir los pasos para la comercialización de hielo de pesca.

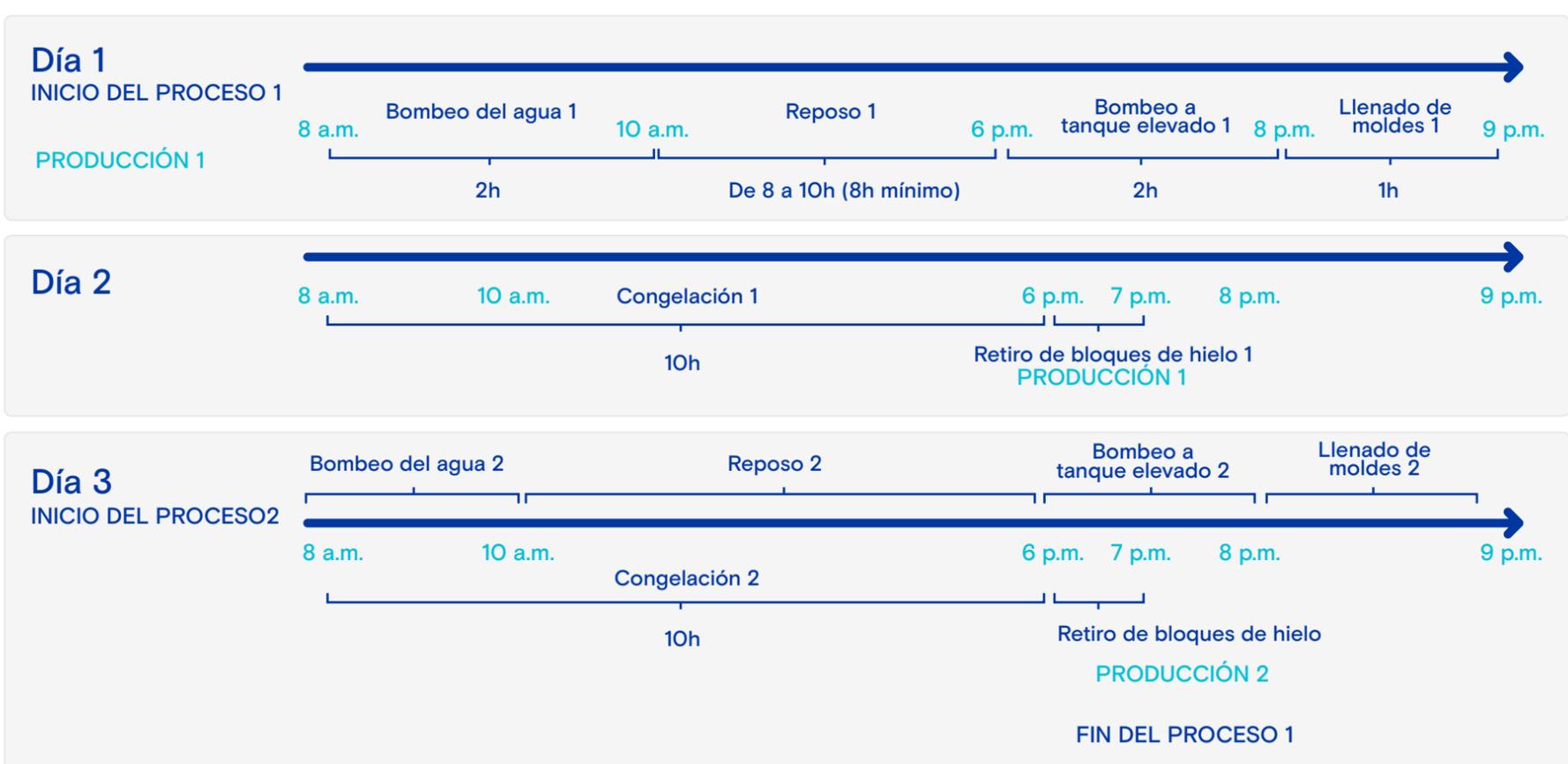
Consideraciones previas

2

2.1. Recomendaciones para la producción de hielo

1. Antes de realizar una actividad, primero debe consultarse con el presente manual.
2. La planta de producción de hielo funciona con energía fotovoltaica o luz solar.
3. La producción de hielo se realiza con personas previamente capacitadas, con experiencia y calificadas para el desarrollo de las actividades.
4. Se recomienda iniciar el funcionamiento de los equipos cuando el nivel de energía de las baterías se encuentre igual o mayor al 40%.
5. El agua utilizada para la producción es tratada en la planta y se recomienda un nuevo abastecimiento entre las 8:00 a.m. y 2:00 p.m.
6. La producción de hielo o congelación del agua debe realizarse en horas de radiación solar, comprendidas entre las 8:00 a.m. y 6:00 p.m.
7. La primera producción de hielo comprende el tratamiento y congelación del agua, por lo que se requiere de 20 horas o 2 días de trabajo.
8. Una faena de tratamiento de agua nos permite obtener 2,500 litros de agua para su congelación.

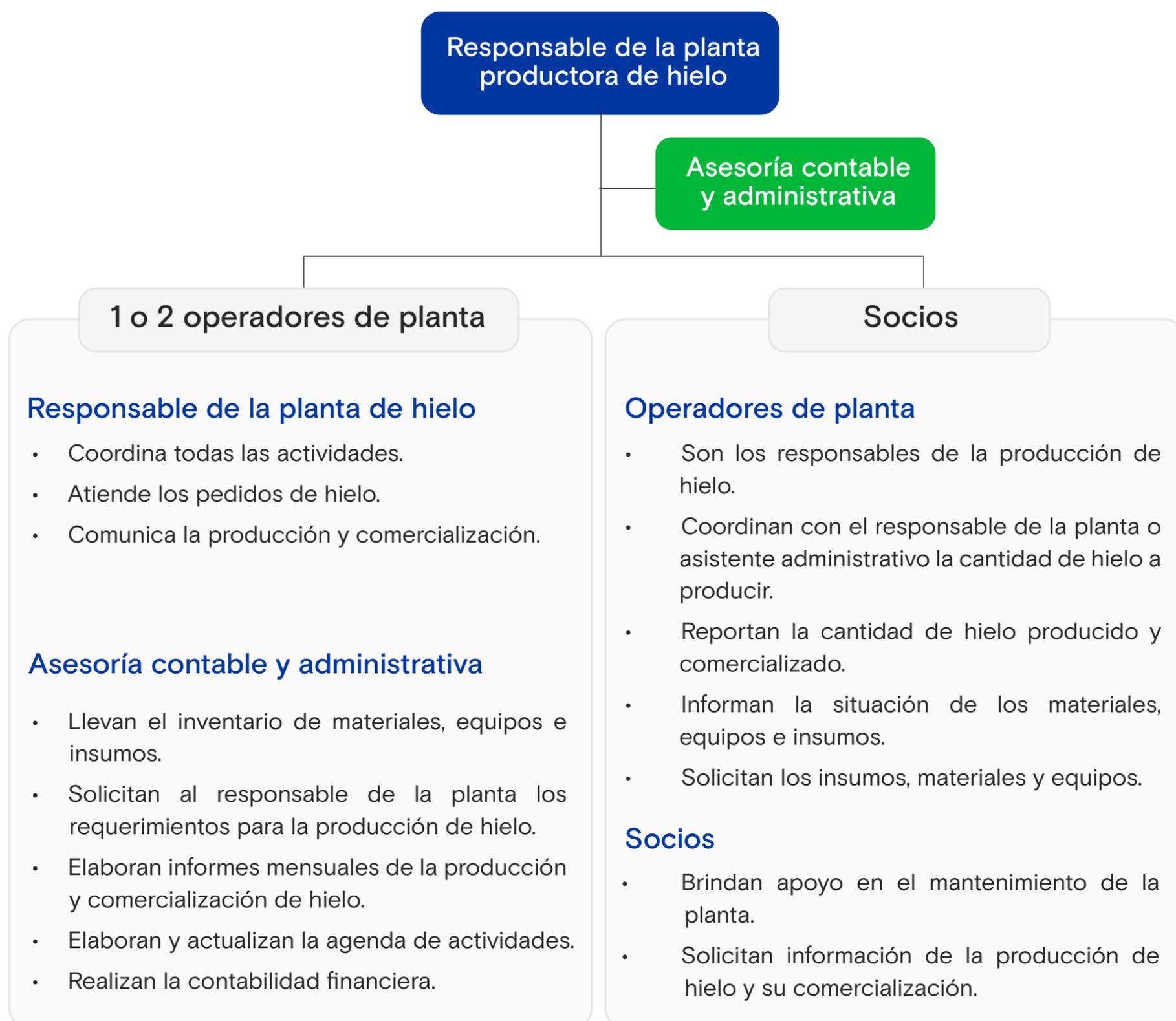
2.2. Línea de tiempo para la producción de hielo



3 Organigrama y funciones

3.1. Funciones del equipo de producción de hielo

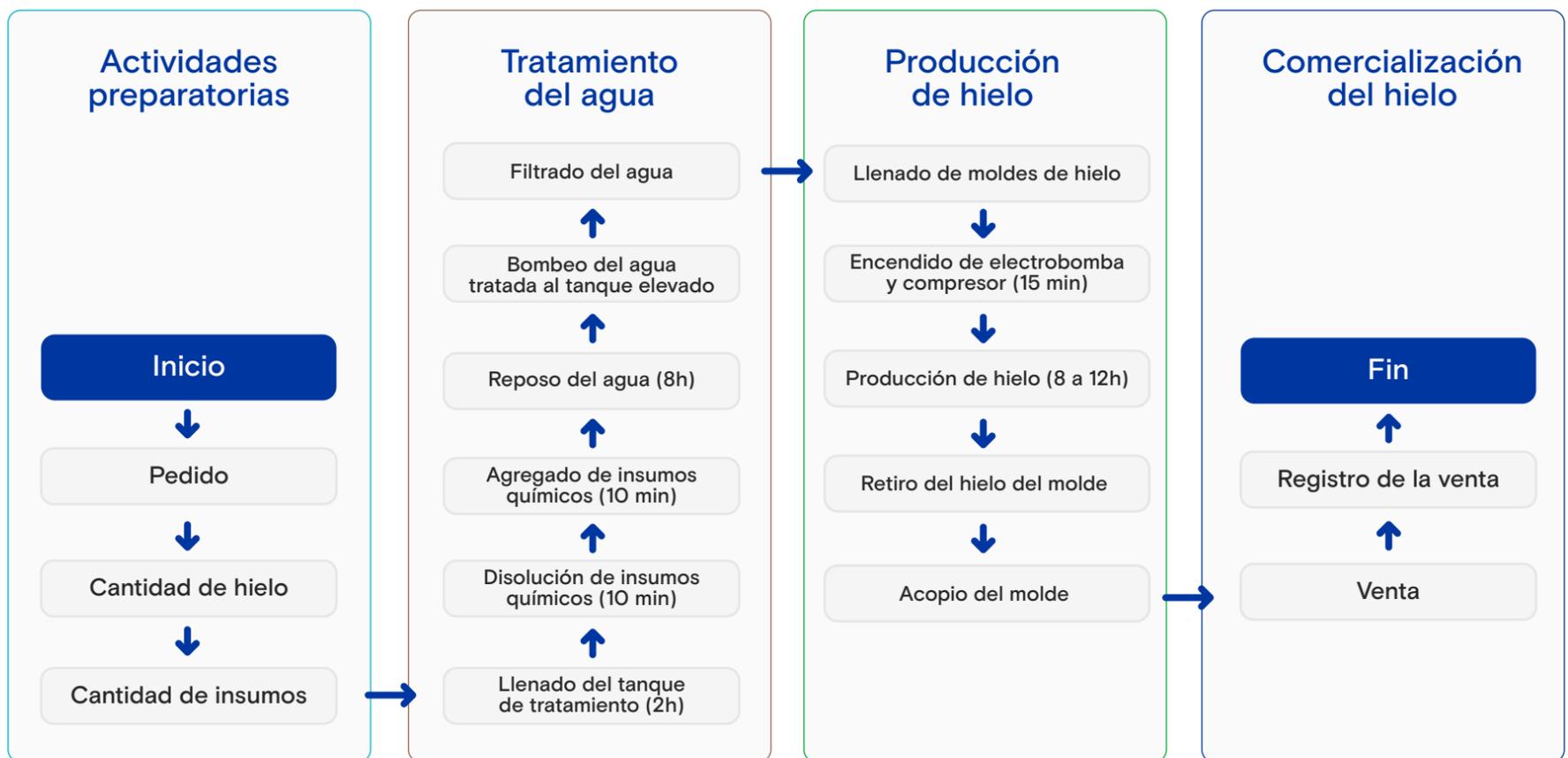
Organigrama para producción de hielo



Proceso en la producción de hielo

4

6.1. Flujo de proceso de producción de hielo





5

Descripción del proceso de producción de hielo

Actividades para la producción de hielo

Etapa	Actividad
1. Actividades preparatorias	1.1. Pedido 1.2. Cantidad de hielo 1.3. Cantidad de insumos
2. Tratamiento del agua	2.1. Bombeo de agua del pozo artesiano 2.2. Disolución de insumos químicos 2.3. Agregado de insumos químicos y homogeneización 2.4. Reposo del agua 2.5. Bombeo del agua tratada al tanque elevado 2.6. Filtrado del agua en filtros arena y carbón activado 2.7. Bombeo del agua tratada al tanque elevado 2.8. Filtrado del agua
3. Producción de hielo	3.1. Llenado de los moldes de hielo 3.2. Encendido electrobomba y compresor 3.3. Producción de hielo 3.4. Retiro de hielo del molde 3.5. Acopio
4. Comercialización	4.1. Venta 4.2. Registro de venta



5.1. **Actividades preparatorias**

5.1.1. Pedido de hielo.

5.1.2. Cantidad de hielo.

5.1.3. Cantidad de insumos.

5.1.1. Pedido de hielo

- Esta actividad consiste en la atención y registro de la cantidad de hielo que solicitan los clientes (socios, congeladores, acopiadores u otros).
- El registro se realiza en el Formato O3 Registro de atención al pedido de hielo.

Datos a coleccionar en el **Formato O3**:

- Datos personales del cliente
- Cantidad de hielo
- Datos económicos

Registro de pedido

N°	Cliente	Teléfono de contacto	Fecha de pedido	N° de barras	Costo unitario (S/)	Anticipo (S/)	Debe (S/)	Costo total (S/)	Fecha de entrega	Notas	Firma (cliente)
1	Balaju Ucama Yandari	965700800	02/03/2022	50	10.00	25.00	25.00	50.00	05/03/2022	CANCELADO	

Registro de atención al pedido de hielo: ejemplo de llenado

5.1.2. Cantidad de hielo

- Si la producción es por primera vez o está reiniciando, esta requiere de 20 horas o dos días.
- Si la producción es continua, la cantidad de hielo a producir por día es 25 barras o 500 Kg.
- Si se produce de lunes a viernes en un mes de 30 días, solo hace uso de 20 días. En estos días, se producen un total de 500 barras o 10,000 Kg de hielo. Si esta cantidad es utilizada en la proporción 1 Kg para enfriar 2 Kg de pescado, nos permite refrigerar 5,000 Kg de pescado.

Producción continua de hielo por día

Número de días	Número de barras	Kg de hielo	Kg de pescado
1	25	500	250
2	50	1,000	500
3	75	1,500	750
4	100	2,000	1,000
5	125	2,500	1,250
6	150	3,000	1,500
7	175	3,500	1,750
8	200	4,000	2,000
9	225	4,500	2,250
10	250	5,000	2,500
11	275	5,500	2,750
12	300	6,000	3,000
13	325	6,500	3,250
14	350	7,000	3,500
15	375	7,500	3,750
16	400	8,000	4,000
17	425	8,500	4,250
18	450	9,000	4,500
19	475	9,500	4,750
20	500	10,000	5,000
21	525	10,500	5,250
22	550	11,000	5,500
23	575	11,500	5,750
24	600	12,000	6,000
25	625	12,500	6,250
26	650	13,000	6,500
27	675	13,500	6,750
28	700	14,000	7,000
29	725	14,500	7,250
30	750	15,000	7,500

5.1.3. Cantidad de insumos

Cantidad de insumos utilizados para el tratamiento de agua

En la siguiente tabla, se muestra la cantidad de insumos químicos utilizados para tratar 2,500 litros de agua:

Insumos químicos	Cantidad de insumos químicos	Equivalencia
Sulfato de aluminio Tipo A	6 cucharadas	180 gramos
Soda cáustica	Sólido 10 cucharadas	100 gramos
Lejía	Líquido 20 cucharadas o 1 frasco y medio (opcional)	300 mililitros
Hidróxido de calcio al 60%	6 cucharadas	959 mililitros
		120 gramos

Los 2,500 litros de agua tratada permiten realizar dos producciones de hielo.

Cálculo de la cantidad de insumos (CI)

Para calcular la cantidad de insumos, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$CI = (CH/25) * CP$$

Donde: **CI** = cantidad de insumo, **CH** = número de barras de hielo a producir, **CP** = cantidad de insumo en una producción.

Ejemplo:

¿Cuánto de soda cáustica necesito para producir 100 barras de hielo?

Datos:

CH: 100 barras

CP: 100 gramos

$$CI = \frac{100}{25} \times 100g$$

$$CI = 400g$$

Calcular la cantidad de insumos (CI)

Realizar este procedimiento para el resto de insumos.



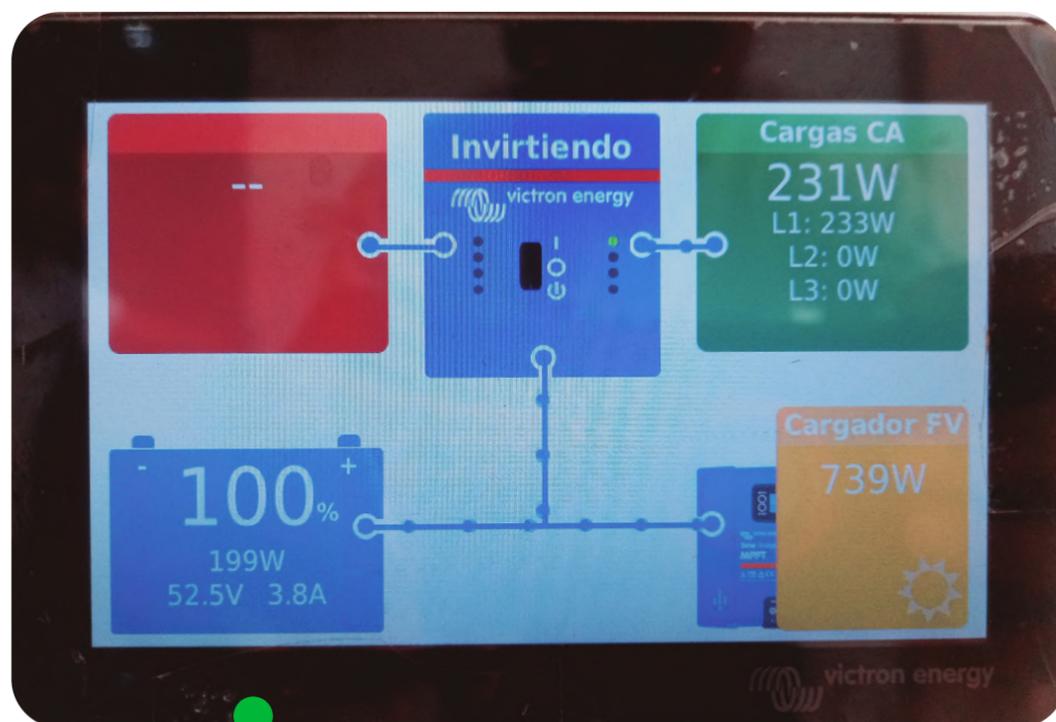
5.2. Tratamiento del agua

- 5.2.1. Verificación del nivel de energía.
- 5.2.2. Limpieza del tanque de tratamiento.
- 5.2.3. Llenado del tanque de tratamiento.
- 5.2.4. Disolución de los insumos químicos.
- 5.2.5. Agregado de insumos químicos.
- 5.2.6. Reposo del agua.
- 5.2.7. Bombeo del agua tratada al tanque elevado.
- 5.2.8. Filtrado del agua.

5.2.1. Verificación del nivel de energía

- Paso 1.** Verificar en el monitor de la cabina de baterías que el nivel de energía eléctrica almacenada en las baterías sea mayor al 30%.
- Paso 2.** Es recomendable iniciar con 40% de energía.
- Paso 3.** Suspender la producción cuando se encuentre próximo al 30%.

Monitor de la cabina de baterías



Paso 2

5.2.2. Limpieza del tanque de tratamiento

Limpieza del interior del tanque

- Paso 1.** Abrir la válvula de desagüe del tanque de tratamiento y dejar salir toda el agua.
- Paso 2.** Ingresar al interior del tanque con un balde con agua limpia.
- Paso 3.** Restregar el interior con cepillo y escoba de plástico.
- Paso 4.** Enjuagar mediante el bombeo de agua del pozo artesiano (ver llenado del tanque de tratamiento).
- Paso 5.** Con una toalla, esparcir solución de cloro al 50 ppm (5 ml de hipoclorito de sodio al 10% en 20 litros de agua) en el interior del tanque, dejando actuar por lo menos 3 horas.
- Paso 6.** Enjuagar de acuerdo al paso 4 para finalizar.

Nota: Repetir el proceso después de 7 a 10 días.

Paso 1



Paso 2 y 3



Limpeza de la tapa y área externa del tanque

- Paso 1.** Restregar con un cepillo y agua limpia la tapa y área del tanque.
- Paso 2.** Restregar el exterior del tanque con cepillo y solución de detergente.
- Paso 3.** Aplicar solución de cloro al 50 ppm (5 ml de hipoclorito de sodio al 10% en 20 litros de agua), luego dejar actuar por lo menos 3 horas.
- Paso 4.** Enjuagar con agua limpia y colocar la tapa para finalizar.

Nota: Repetir el proceso después de 7 a 10 días.

5.2.3. Llenado del tanque de tratamiento

- Consiste en llevar el agua del pozo artesiano al tanque de tratamiento, lo cual toma un tiempo estimado de 2 horas.
- Se recomienda llenarlo entre las 8:00 a.m. y 12:00 p.m, debido a que la electrobomba tiene conexión directa con 4 paneles solares.
- Un llenado de tanque permite realizar dos producciones de hielo.



Para el bombeo del agua, se tienen que realizar los siguientes pasos:

Paso 1.

Asegurarse que el primer interruptor del tablero de control de la bomba sumergible se encuentre en modo “manual”.

Paso 2.

Girar el interruptor del punto 0 al punto 1, para encender la electrobomba que abastece el tanque de tratamiento.

Paso 3.

Esperar 2 horas aproximadamente hasta que el tanque de tratamiento se llene.

Paso 4.

Ni bien se llene el tanque, regresar el interruptor al punto 0.

Paso 1



Paso 2



Paso 4



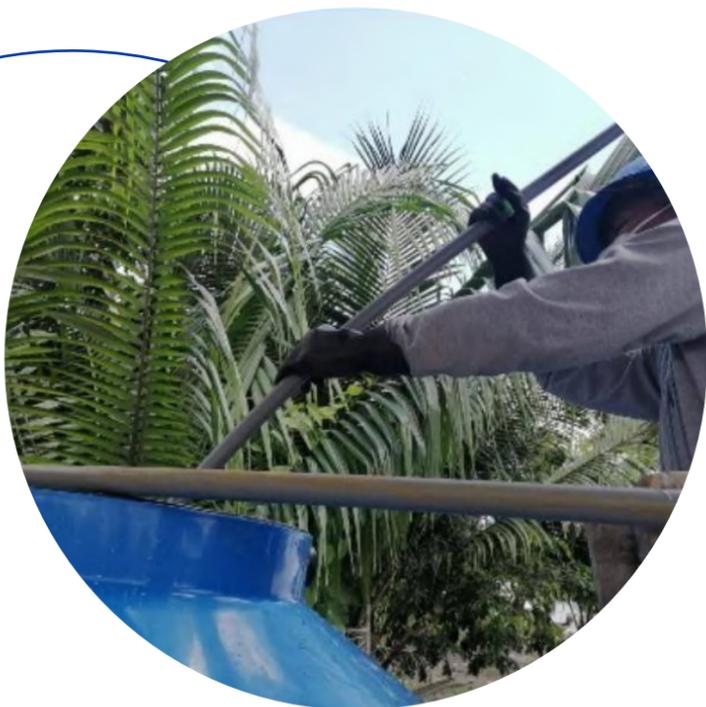
5.2.4. Disolución de los insumos químicos

- Consiste en mezclar los insumos químicos sólidos en agua, hasta obtener una mezcla homogénea.
- Esta actividad lleva aproximadamente 10 minutos.
- Utilizar lentes, guantes y tapaboca.



5.2.5. Agregado de insumos químicos

- Paso 1.** Retirar la tapa del tanque de tratamiento.
- Paso 2.** Verter la disolución de cada insumo químico en el tanque de tratamiento.
- Paso 3.** Con una espátula se homogeneizará los insumos en el agua del tanque de tratamiento.
- Paso 4.** Colocar la tapa del tanque de tratamiento.



5.2.6. Reposo del agua

El reposo es el tiempo de 8 horas que se necesita para la potabilización del agua contenida en el primer tanque.

Esto nos permite obtener agua con las características físicas del agua potable.



5.2.7. Bombeo de agua al tanque elevado



Esta actividad consiste en realizar el bombeo del agua del tanque bajo al tanque elevado.

Durante el bombeo, el agua pasa por un filtro de arcilla, permitiendo obtener agua libre de parásitos y bacterias, apta para su almacenamiento y consumo.

Tareas

2.6.1. Limpieza de filtro de grava.

2.6.2. Bombeo de agua al tanque elevado.

Limpieza de filtro de grava

Paso 5. Cerrar la llave número 6 (purgar el agua).

Paso 6. Abrir la llave número 7 que se encuentra al lado del filtro de arcilla (purgar el agua).

Paso 7. Abrir la llave número 5 (purgar el agua).

Este proceso lleva de 1 a 2 minutos y termina cuando el agua que sale está limpia.



Bombeo de agua al tanque elevado

- Paso 1.** Abrir la llave del tubo que abastece el tanque elevado.
- Paso 2.** Encender el interruptor basculante amarillo.
- Paso 3.** Levantar la llave cuchilla de color rojo, que encenderá la luz verde, indicando el funcionamiento de la electrobomba.
- Paso 4.** Observar el nivel del agua hasta que se llene el tanque, por tiempo de 2 horas aproximadamente.
- Paso 5.** Cerrar la llave del tubo que abastece el tanque elevado.

Paso 1



Paso 3

Paso 2



Paso 5



5.2.8. Filtrado del agua

Para llenar los moldes de hielo, el agua del tanque elevado debe purificarse en los filtros de arena, filtro de carbón activado y filtro de luz ultravioleta (UV).

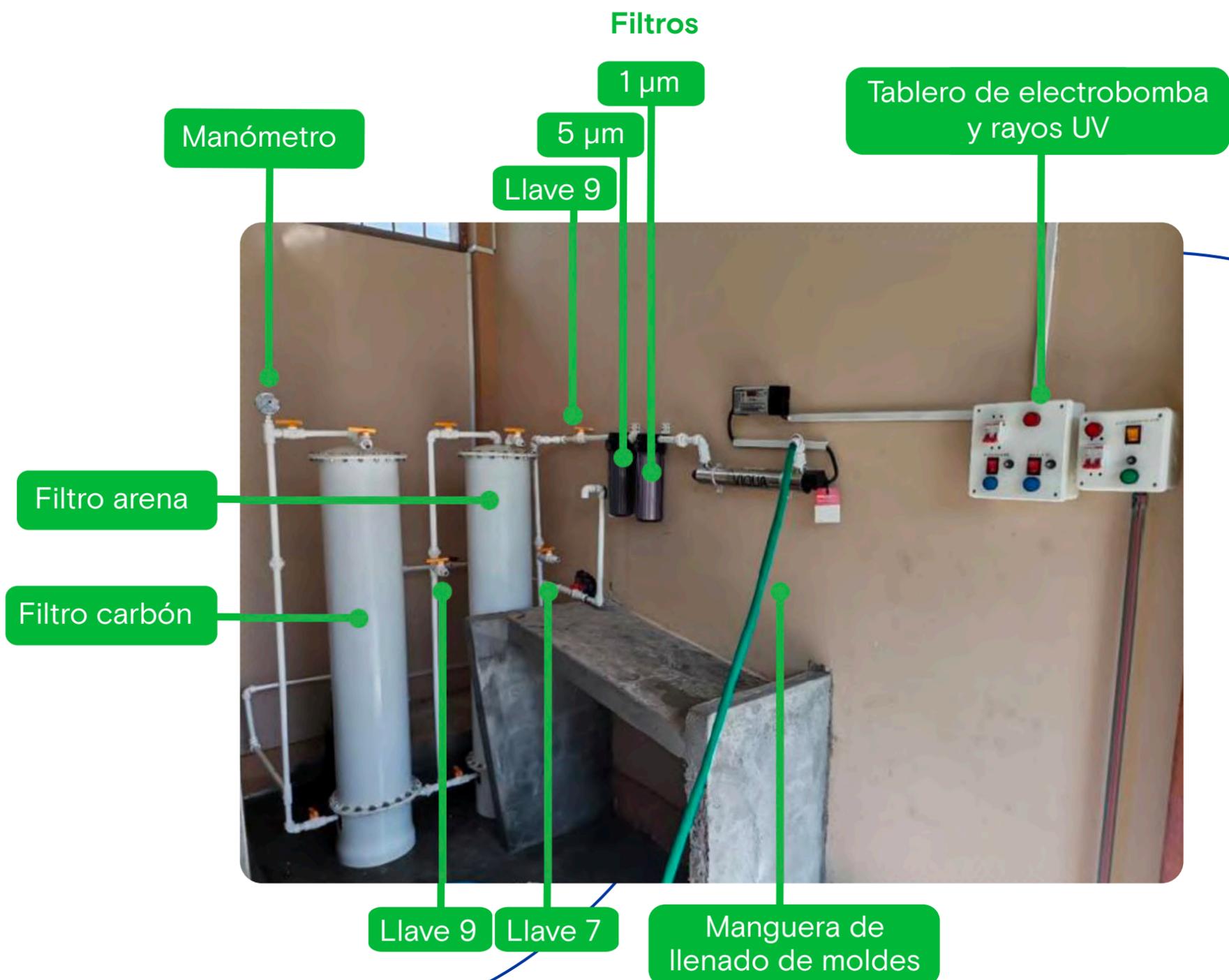
Tareas

2.7.1. Limpieza de filtro de arena.

2.7.2. Limpieza de filtro de carbón activado.

2.7.3. Filtrado en 5 y 1 μ m.

Interior de la planta productora de hielo



Limpieza del filtro de arena

- Paso 1.** Levantar la llave cuchilla de color rojo y automáticamente se encenderá el botón rojo.
- Paso 2.** Encender el interruptor basculante rojo y automáticamente se encenderá el botón azul.
- Paso 3.** Observar el manómetro hasta que alcance los 40° de presión.



- Paso 4.** Abrir la llave número 7 y dejar pasar el agua durante 2 a 3 minutos, para limpiar el filtro de arena. El purgado termina cuando el agua deje de tener olor y color.
- Paso 5.** Volver al tablero de la electrobomba, presionar el interruptor basculante rojo y automáticamente se apagará el botón azul.
- Paso 6.** Bajar la llave cuchilla de color rojo y automáticamente se apagará el botón rojo.



Limpieza del filtro de carbón activado

Paso 6. Encender la electrobomba de acuerdo al Paso 1 y 2.

Paso 7. Abrir la llave número 10 y dejar pasar el agua durante 2 o 3 minutos, hasta que el agua deje de tener olor y color.

Paso 8. Cerrar la llave número 10.

Paso 9. Apagar la electrobomba de acuerdo al paso 5 y 6.



Filtrado en 5 y 1 µm

Paso 1.

Encender la electrobomba de acuerdo al paso 1 y 2.

Paso 2.

Abrir la llave número 9 para que el agua pase a los filtros de 5 y 1 µm.

Filtrado en luz ultra violeta

Paso 1.

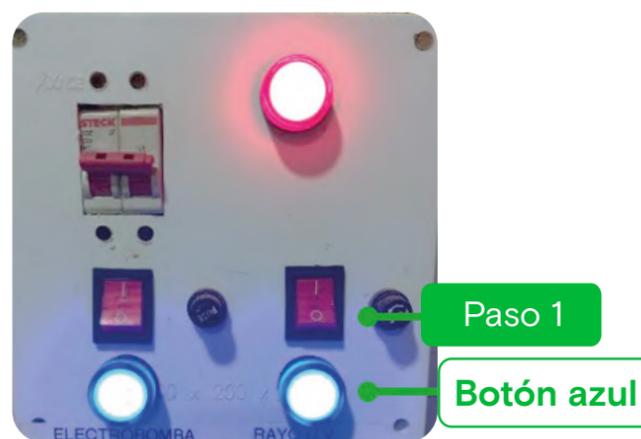
Activar el interruptor basculante color rojo del filtro UV y automáticamente se encenderá el botón azul.

Paso 2.

Verificar que la temperatura se encuentre en 36.5 °C.

Paso 3.

Verificar la salida de agua de la manguera para el llenado de los moldes de hielo.





5.3. Producción de hielo

- 5.3.1. Llenado de los moldes de hielo.
- 5.3.2. Encendido de electrobomba y compresor.
- 5.3.3. Producción de hielo.
- 5.3.4. Retiro de hielo del molde.
- 5.3.5. Acopio del hielo.

5.3.1. Llenado de los moldes

- Actividad que consiste en verter el agua tratada en los moldes de hielo.
- Usar la manguera conectada a la salida del filtro UV (ultra violeta) para el llenado de los moldes.
- Esta actividad requiere de dos horas para su ejecución.



5.3.2. Encendido de electrobomba y compresor

- Paso 1.** Dirigirse a la planta de producción de hielo y ubicar el “Tablero de control”.
- Paso 2.** Levantar la llave cuchilla de color blanco para encender la bomba que mueve el agua en la caja de salmuera.
- Paso 3.** Esperar 15 minutos.



5.3.3. Producción de hielo

- Este proceso consiste en el congelamiento del agua de los moldes.
- La congelación del agua suele realizarse entre las 8 y 12 horas, en un promedio de 10 h.



5.3.4. Retiro de hielo de los moldes

- Paso 1.** Quitar la tapa de la caja de salmuera.
- Paso 2.** Retirar los moldes y colocarlos boca abajo en una parihuela limpia y desinfectada.
- Paso 3.** Rociar agua sobre los moldes con hielo.
- Paso 4.** Quitar el molde levantándolo (sobre la parihuela o mesa de cemento).

Estos pasos son realizados en un tiempo de 1 hora.

Paso 2



Paso 3



Paso 4



- Paso 5.** Cubrir el hielo con una bolsa de polietileno de 40 cm de ancho y 85 cm de largo., relativamente traslúcido.
- Paso 6.** Hacer un nudo con la bolsa o usar una máquina selladora.



5.3.5. Acopio del hielo

Estiba y conservación de hielo

- El hielo puede ser almacenado en cajas isotérmicas (Imagen 1).
- También se puede acopiar en una cámara frigorífica (Imagen 2).

Imagen 1



Imagen 2



Registro de la producción de hielo

Toda producción de hielo debe ser registrada en el Formato O4: Registro de producción de barras de hielo.

FORMATO O4 Registro de comercialización de barras de hielo K y K - PHD - Profonanpe								FOLIO N° _____	
N°	Fecha inicio	Hora de inicio	Fecha final	Hora final	Fecha inicio almacenamiento	Hora final almacenamiento	N° operarios	N° de barras	Observaciones
1	02/02/22	8:00 a.m.	02/02/22	8:00 p.m.	02/02/22	10:00 a.m. 03/02/22	1	25	Observaciones
								 Firma Nombre: Rider Gais Yuyarima	



5.4. Comercialización

5.4.1. Despacho de hielo.

5.4.2. Registro de la venta.

5.4.1. Despacho de hielo

- El hielo en bloque es despachado en bolsas de polietileno sellados.
- Toda venta o entrega de hielo es registrada en el Formato O5.



5.4.2. Registro de venta

- El registro de venta es realizado en el formato O5: registro de comercialización de barras de hielo.
- A continuación, se muestra un ejemplo de llenado del formato:

FORMATO O5 Registro de comercialización de barras de hielo K y K - PHD - Profonanpe								FOLIO N° _____
N°	Comprador	DNI	Teléfono de contacto	N° de barras	Precio (S/)	Procedencia	Fecha	Observaciones
1	Machiquina Sundi Chino	43333842	931456654	10	12	Yurimaguas	06/03/2022	Todo conforme



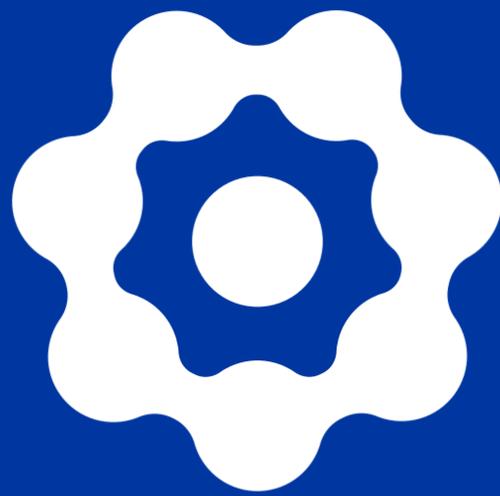


6

Vocabulario

- Actividad:** Grupo de acciones que persiguen un mismo fin.
- Calidad:** Capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro o un cumplimiento de requisitos de calidad.
- Congelación:** Es la temperatura en la cual una sustancia en estado líquido pasa a encontrarse en estado sólido.
- Desinfección:** Proceso químico que mata o erradica los microorganismos.
- Disolución:** Mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables.
- Estiba:** Correcta colocación y distribución de mercancía en las diferentes unidades de carga.
- Filtro de agua:** Dispositivo que elimina las impurezas con una fina barrera física, un proceso químico o un proceso biológico.

Filtro UV:	Filtro que elimina el potencial de «novatada púrpura» alrededor de los bordes de la foto.
Formato:	Forma en la que será presentada una información o registro.
Fotovoltaica:	Fuente de energía que produce electricidad a partir de la radiación solar.
Hidróxido de calcio:	O cal hidratada, es una sustancia química usada como coagulante que trabaja a pH alcalino.
Hipoclorito de sodio:	Químico fuertemente oxidante (NaClO) que contiene cloro en estado de oxidación +1. Es un oxidante fuerte y económico.
Insumo:	Sustancia química empleada para la potabilización del agua.
Limpieza:	Acción de limpiar la suciedad, lo superfluo o lo perjudicial de algo.
Manómetro:	Instrumento de medición para la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados.
Manual:	Explicación paso a paso de cómo realizar cierta tarea o tareas.
Panel solar:	Dispositivo que capta los rayos de sol para posteriormente convertirlos en electricidad.
Planta de hielo:	Instalación equipada para la producción de hielo.
Pozo artesiano:	Tipo de manantial o pozo que comunica con un acuífero cautivo de agua, estando el nivel piezométrico del líquido por encima del nivel freático.
Proceso:	Grupo de tareas o actividades relacionadas entre sí.
Registro:	Evidencia escrita en formato sobre las actividades.
Restregar:	Frotar o pasar repetidamente y con fuerza una cosa.
Salmuera:	Agua con una concentración de sal disuelta superior al 5 por ciento.
Soda cáustica (NaOH):	Químico de forma líquida, sólida, en escamas o cristalina.
Solución:	Mezcla homogénea de sustancias en iguales o distintos estados de agregación (líquido, sólido o gaseoso).
Sulfato de aluminio:	Sal de fórmula $Al_2(SO_4)_3$. Es sólido y blanco.
Tratamiento del agua:	Proceso de naturaleza físico-química y biológica, mediante el cual se eliminan una serie de sustancias y microorganismos.



Profonanpe



www.profonanpe.org.pe