

CIO
628.3
P969p

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO
DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL FIESTA
EL ROBLE , PUNTARENAS.

DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

1990

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS**

**PROYECTO DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO
DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL FIESTA
EL ROBLE , PUNTARENAS.**

DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

. 1990 .


CIO
628.3
Pg69p

SEDE DE OCCIDENTE	
"BIBLIOTECA"	
- PROCESOS TECNICOS -	
No. Registro	108782 <i>u</i>
Procedencia:	<i>Fot de original</i>
Pracio	<i>200 -</i>
Fecha Ingreso:	<i>08 MAY 1994</i>

BIBLIOTECA OCCIDENTE-UCR

0108782

Proyecto de recoleccion y tratamiento de las aguas residuales del Hotel Fiesta, El R


0108782

PROYECTO DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO
DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL FIESTA
EN EL ROBLE DE PUNTARENAS

1. OBJETIVO:

Se pretende con este proyecto, captar, conducir y tratar las aguas negras del Hotel Fiesta en El Roble de Puntarenas. El tratamiento de las aguas residuales mencionadas se realizará en la planta de tratamiento de lodos activados del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, ubicada también en El Roble de Puntarenas y cuya construcción se encuentra en su fase final en la actualidad.

Es importante destacar el papel que desempeñará la planta de lodos activados de AyA mencionada, en lo referente al saneamiento ambiental en la zona, ya que esta permitirá tratar las aguas residuales de varias urbanizaciones actuales y futuras en El Roble, así como de otros proyectos iguales o similares como el Hotel Fiesta. Todo lo anterior redundará en mejores condiciones ambientales en El Roble, el estero y la playa de Puntarenas.

No se han considerado las casas de habitación y negocios ubicados a lo largo de la calle que conduce hacia el Hospital Monseñor Sanabria (CCSS), debido a razones técnicas. Primeramente el nivel de las casas y negocios es inferior al de la calle por donde se colocaría el colector, lo que dificul-

taría su colocación y la entrada al tanque del hotel, por el nivel con el que se llegaría al mismo. Además, es posible - que habría que emplear bombeo para introducir las aguas al tanque mencionado, lo que encarecería notablemente las obras además de la operación y mantenimiento.

Tampoco se ha considerado una urbanización ubicada al lado - opuesto de la calle lateral junto al hotel, pues según consta en los archivos de correspondencia interinstitucional para este proyecto, el Banco de Costa Rica tiene planeado construir bodegas para almacenaje y no casas de habitación.

2. SITUACION ACTUAL:

El Hotel Fiesta en El Roble de Puntarenas, se encuentra localizado en coordenadas Lambert 455,35 longitud oeste y 216,80 latitud norte en la hoja cartográfica Barranca 3245 I y se encuentra en su fase final de construcción actualmente. La figura 1 muestra su ubicación, al igual que la de la Planta de Tratamiento.

En cuanto a su capacidad se refiere, el hotel va a contar al final de esta fase de construcción con 36 apartamentos para diez personas máximo cada uno y 140 habitaciones dobles para una ocupación máxima de 640 personas. Dentro de los planes de ampliación del hotel, se contempla la construcción de 15 habitaciones dobles adicionales, con lo que la ocupación del mismo a máxima capacidad sería de 670 personas.

También se tiene previsto en otra etapa de crecimiento del hotel instalar una lavandería, la cual contaría con tres lavadoras; una de 125 libras de capacidad y otras dos de 50 libras cada una.

En el hotel se ha construido un sistema de tanque séptico y drenajes, pero el problema que se presenta es el nivel freático el cual es muy alto en este lugar e interfiere con el buen funcionamiento de aquellos. Debido a esto es que se ha decidido hacer uso de la planta de tratamiento mencionada, y los drenajes funcionarían en un eventual caso de salidad de operación temporal de la planta de tratamiento.

El tanque séptico construido tiene un volumen de 165 m^3 aprovechables y serviría para dar un pretratamiento a las aguas servidas del hotel. Dicho tanque tiene una zona de lodos de 116 m^3 de capacidad y el resto del volumen (49 m^3) separado por una pantalla de concreto, es para agua sedimentada.

3. DEMANDA ESTIMADA:

Como se mencionó anteriormente, la máxima ocupación en el hotel podría ser de 670 personas, e incluyendo invitados y empleados del mismo puede hablarse de unas 700 personas.

Para calcular el caudal de proyecto es necesario estimar el consumo o dotación per cápita en el hotel, para lo que debe considerarse el tipo y lugar de ubicación de aquel, pues la

clase y el clima influyen directamente en el nivel de consumo.

En un estudio titulado "Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Gran Puntarenas" Vol, 1, realizado en 1982 por la firma Tahal Consulting Engineers Ltd. se determinó que el consumo para esta ciudad es de 236 l/persona/día. Sin embargo, para este otro tipo de instalaciones y por ser hotel de playa en el que la frecuencia de baño, lavado de ropa y otros servicios aumenta, la experiencia ha venido demostrando que el consumo duplica la cifra mencionada anteriormente. El coeficiente de retorno de las aguas negras será de 0,85.

Por las razones anteriormente anotadas, se propone utilizar una dotación de 450 l/pers./día, con lo que se tienen los siguientes caudales:

$$\text{Caudal promedio diario: } \frac{\text{Dotación} * \text{Población}}{86.400}$$

$$Q_{pd} = \frac{450 * 700}{86.400}$$

$$Q_{pd} = 3,65 \text{ l/s.}$$

Caudal máximo diario = $Q_{pd} * \text{factor máximo diario de consumo}$

$$Q_{md} = 3,65 * 1,20$$

$$Q_{md} = 4,38 \text{ l/s.}$$

Caudal máximo horario: $Q_{pd} * f.$ máximo horario.

$$Q_{mh} = 365 * 1,80$$

$$Q_{mh} = 6,60 \text{ l/s.}$$

$$\text{Caudal mínimo} = 0,5 * Q_{pd}$$

$$Q_{min} = 0,5 * 3,65$$

$$Q_{min} = 1,83 \text{ l/s.}$$

Los caudales de aguas negras son los siguientes:

$$Q_{pd} = 3,65 * 0,85 = 3.10 \text{ l/s.}$$

$$Q_{md} = 4,38 * 0,85 = 3.72 \text{ l/s.}$$

$$Q_{mh} = 6,60 * 0,85 = 5.61 \text{ l/s.}$$

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto de descarga y tratamiento de las aguas negras del Hotel Fiesta consiste en una estación de bombeo, con bomba y una línea de impulsión en 100 mm. de diámetro en PVC SDR-41 y 2.168 m. de longitud, y un tramo en PVC SDR-26 de 200 mm. de diámetro y 133 m. de longitud hasta la llegada a la planta de tratamiento de lodos activados de AyA.

Se tiene previsto que a razón de 10,01/s. (caudal de bombeo diario) el tanque de aguas negras puede vaciarse diariamente en 4 horas y 35 minutos, lo que es igual a la jornada diaria de bombeo. En caso de producirse picos prolongados en el caudal efluente puede extenderse la jornada de bombeo, y si el caudal máximo horario superase los 5,61 l/s el excedente puede evacuarse a través de los drenajes. La bomba será -

accionada por electrodos para encendido automático.

La caseta de bombeo (ver planos del proyecto) será construída junto al tanque de agua sedimentada, para que este a la vez sirva de cisterna.

5. RECOMENDACIONES:

Las aguas negras del hotel, según el proyecto construído son conducidas a un pozo de registro, del cual se bombea al tanque séptico de 165 m^3 mencionado.

Este tanque tiene una pantalla que divide la zona de lodos de la de agua sedimentada. Se hacen el siguiente par de recomendaciones:

- 1.- Que las aguas negras del hotel sean conducidas directamente al tanque séptico para eliminar el bombeo, lo que hace vulnerable el sistema.
- 2.- Además, se recomienda remover la pantalla que divide el tanque séptico, para que este trabaje como una sola unidad, ya que la bomba recomendada para el bombeo (Ver anexo adjunto) tiene capacidad para remover sólidos de hasta 76,2 mm. (3,0 pulgadas) de diámetro, con lo que se evita el tener que limpiar periódicamente la zona de lodos del tanque, evitando así un gasto adicional en el mantenimiento del sistema. Para esto debe colocarse una parrilla a la entrada del tanque séptico, con las rejillas separadas 69,85 mm (2,75 pulgadas) para la remoción

de sólidos grandes.

Seguidamente se presenta el presupuesto de las obras, y en el anexo la comparación económica de alternativas y memoria de cálculo.

Elaboró: Ing. Alvaro Cordero G.

División de Estudios y Proyectos

Febrero de 1990.

zmj.

ANEXO

COMPARACION ECONOMICA DE ALTERNATIVAS Y MEMORIA - DE CALCULO

Comparación de alternativas para el diámetro de la línea de impulsión, tubería PVC de 100 mm y 75 mm. de diámetro.

- Caudal de bombeo: max. horario = 5,61 l/s.

- Diámetro económico de bombeo:

$$D = 1.3 \times \sqrt{Q} \times x^{0,25}$$

$$\text{con } x = \frac{\# \text{ de horas de bombeo diarias}}{24}$$

Para un volumen de aguas negras de 165 m³ que hay que evacuar diariamente a razón de 2,80 l/s, esto se hace en dieciseis horas y 22 minutos. Estos 2,80 l/s son medio q, máximo horario.

$$x = \frac{16,37}{24} = 0,682$$

La velocidad de descarga (v) debe ser: $0,55 \leq v \leq 2,40 \text{ m/s}$.

$$D = 1,3 * \sqrt{0.0028} * 0,682^{0,25}$$

$$D = 62,50 \text{ mm.}$$

El diámetro debería ser de 62,5 mm. y se hará una comparación económica con tubería de 62,5 mm. y 75 mm. de diámetro en la impulsión.

- Parámetros:

PARAMETRO	DIAMETRO (mm)		
	62,5	75	200
Velocidad V (m/s)	0,91	0,63	0,10
En. cinética (V ² /2g)	0,042	0,020	0,0051

1. Cálculo de la carga dinámica total (CDT):

1.1 Diámetro de 75 mm en la impulsión

$$H = \frac{Q^{1,852} \times L \times 10,643}{C^{1,852} \times D^{4,87}} = 18,33 \text{ mca}$$

$$Q = 0,0028 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = 2168,45 \text{ m}$$

$$C = 120$$

1.1.b Pérdidas distribuidas tubería existente $\emptyset = 200 \text{ mm}$ en PVC SDR= 26 ($C = 130$, $L = 133,38 \text{ m}$, $Q = 0,0028 \text{ m}^3/\text{s}$).

$$H = 0,01 \text{ mca}$$

1.1.c Pérdidas locales en la impulsión ($h = K \times V^2/2g$)

23 codos de 90°

$$H = 0,85 \times 0,02 = 0,02 \text{ mca}$$

1.1.d Pérdida en el ensanchamiento de 75 mm a 200 mm.

$$h = \frac{(V1 - V2)^2}{2 \times 9,81} = 0,014 \text{ mca}$$

$$2 \times 9,81$$

1.2 Diferencia topográfica: $H = 6,70 \text{ mca}$

1.3 Presión de llegada: $H = 2 \text{ mca}$

1.4 Pérdidas en la cachera ($\emptyset = 50 \text{ mm}$) y succión ($\emptyset = 75 \text{ mm}$)

1.4.a Distribuidas en la succión ($L = 3,20 \text{ m}$ $C = 110$).

$$H = 0,03 \text{ mca}$$

1.4.b Codo 90° en la succión

$$h = 0,8 \times 0,02 = 0,016 \text{ mca}$$

1.4.c Pascón

$$h = 0,8 \times 0,02 = 0,016 \text{ mca}$$

1.4.d Distribuidas en la cachera de impulsión,

$$L = 3\text{m}, \quad C = 110, \quad \emptyset = 50 \text{ mm}$$

$$h = 0,18 \text{ mca}$$

1.5 Locales en la cachera ($\emptyset = 50 \text{ mm}$)

$$\text{- Válvula check: } 18 \times 0,104 = 1,87 \text{ mca}$$

$$\text{- Válvula de compuerta: } C = 3/8, \quad K = 0,81 \text{ (Soleta Avila)}$$

$$h = 0,81 \times 0,104 = 0,08 \text{ mca}$$

$$\text{- Yee: } K_a = 0,37 \text{ (Sotela Avila)}$$

$$h = 0,04 \text{ mca}$$

- 2 Yees:

$$K_c = 0,04 \Rightarrow 0,08$$

$$h = 0,01 \text{ mca}$$

Resumen de pérdidas y otras cargas

$$\text{- Distribuidas y locales en la impulsión: } H = 27,10 \text{ mca}$$

$$\text{- Cachera y succión: } H = 2,24 \text{ mca}$$

$$\text{Total pérdidas: } 29,34 \text{ mca}$$

1.6 Golpe de ariete

$$H = \frac{C \times V}{g}, \quad C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K (D/e)}}$$

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 18 \times 41}} = 353,10 \text{ m/s}$$

$$H = \frac{353,10 \times 0,63}{9,81} = 22,70 \text{ mca}$$

$$\text{Cargo total} = \text{CDT} + \text{sobrepresión por golpe de ariete}$$

$$= 29,34 + 22,70$$

$$= 52,04 \text{ mca (se necesita tubería PVC SDR-41).}$$

2. Diámetro de 62,5 mm. en la impulsión (C = 120)

2.1 Pérdidas en la impulsión.

2.1.a Pérdidas distribuidas tubería PVC SDR-32,5

$$L = 2168,45 \text{ m}$$

$$H = 44,54 \text{ mca}$$

2.1.b Pérdidas distribuidas tubería existente $\emptyset = 200 \text{ mm}$ en
PVC SDR-26 (C = 130, L = 133,38 m)

$$H = 0,01 \text{ mca}$$

2.1.c Pérdidas locales en la impulsión:

$$23 \text{ codos } 90^\circ$$

$$h = 23 \times 0,85 \times 0,042$$

$$h = 0,82 \text{ mca}$$

2.1.d Pérdida en el ensanchamiento (de 62,5 mm a 200 mm \emptyset).

$$h = \frac{(0,91 - 0,1)^2}{2 \times 9,81} = 0,033 \text{ mca}$$

2.2 Diferencia topográfica: $H = 6,70 \text{ mca}$

2.3 Presión de llegada: $H = 2 \text{ mca}$

2.4 Pérdidas en la cachera y succión (los mismos anteriores).

$$H = 2,24 \text{ mca}$$

2.5 Ampliación de 50 mm a 62,5 mm \emptyset .

$$K = ((0,0625^2 / 0,05^2) - 1)^2 = 0,32$$

$$h = 0,32 \times 0,042 = 0,013 \text{ mca}$$

Resumen de pérdidas y otros cargos.

- Distribuidas y locales en la impulsión: $H = 54,10 \text{ mca}$

- Cachera y succión: $H = 2,25 \text{ mca}$

Total de pérdidas: $56,35 \text{ mca} = \text{CDT}$

2.6 Golpe de ariete

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 18 \times 26}} = 435,70 \text{ m/s}$$

$$H = \frac{435,70 \times 0,91}{9,81} = 40,42 \text{ mca}$$

Carga total = CDT + sobrepresión por golpe de ariete

$$= 56,35 + 40,42$$

$$= 96,77 \text{ mca (se necesita tubería PVC SDR-26)}$$

El problema que se ha presentado al momento de escoger la bomba, es que estas para aguas negras y en las condiciones de caudal bajo y carga alta prácticamente no se fabrican. La solución está en elevar un caudal mayor contra una carga menor, lo que obliga a aumentar el diámetro de la impulsión a 100 mm ó 150 mm.

3. Diámetro de 100 mm en la impulsión.

$$Q = 6,30 \text{ l/s}$$

$$C = 130$$

3.1 Pérdidas en la impulsión

3.1.a Pérdidas distribuidas tubería PVC SDR-41.

$$H = 17,48 \text{ mca}$$

3.1.b Pérdidas distribuidas tubería existente $\emptyset = 200 \text{ mm}$

$$\text{PVC SDR-26 (} C = 130, Q = 6,30 \text{ l/s, } L = 133,38 \text{ m)}$$

$$H = 0,04 \text{ mca}$$

3.1.c Pérdidas locales en la impulsión: ($h = V^2/2g$)

23 codos de 90°

$$h = 23 \times 0,8 \times 0,022$$

$$h = 0,61 \text{ mca}$$

$$(V = 0,80 \text{ m/s}, V^2/2g = 0,033 \text{ mca}, \text{ para } Q = 6,30 \text{ l/s})$$

3.1.d Pérdida en el ensanchamiento (de 50 mm a 100 mm)

$$K = ((0,10^2/0,05^2) - 1)^2 = 9$$

$$h = 9 \times 0,033$$

$$h = 0,30 \text{ mca}$$

3.2 Diferencia topográfica: $H = 6,70 \text{ m}$

3.3 Presión de llegada: 2 mca

3.4 Pérdidas en la cachera y succión ($Q = 6,30 \text{ l/s}$, $\emptyset = 75 \text{ mm}$)

3.4.a Distribuidas en la succión ($L = 3,60 \text{ m}$, $C = 120$)

$$H = 0,14 \text{ mca}$$

3.4.b Codo 90° en la succión ($\emptyset = 75 \text{ mm}$, $V^2/2g = 0,104 \text{ mca}$)

$$h = 0,8 \times 0,104 = 0,08 \text{ mca}$$

3.4.c Pascón ($\emptyset = 75 \text{ mm}$)

$$h = 0,8 \times 0,104 = 0,08 \text{ mca}$$

3.4.d Distribuidas en la carcasa de impulsión

$$L = 3\text{m}, C = 110, \emptyset = 50 \text{ mm}, Q = 6,30 \text{ l/s}$$

$$H = 0,96 \text{ mca}$$

3.5 Locales en la cachera ($\emptyset = 50 \text{ mm}$, $V^2/2g = 0,52$)

$$\text{- Válvula check: } 14 \times 0,52 = 7,30 \text{ mca}$$

$$\text{- Válvula de compuerta: } C = 3/8, K = 0,81 \text{ (Sotela Avila)}$$

$$h = 0,81 \times 0,52 = 0,42 \text{ mca}$$

$$\text{- Yee: } K_a = 0,37 \text{ (Sotela Avila)}$$

$$h = 0,19 \text{ mca}$$

- 2 Yees: $K_c = 0,04 \times 2 = 0,08$

$h = 0,042 \text{ mca}$

- Codo 90° : $K = 1$

$h = 0,52 \text{ mca}$

Resumen de las pérdidas y otras cargas

- Distribuidas y locales en la impulsión: $H = 27,13 \text{ mca}$

- Cachera y succión: $H = 9,73 \text{ mca}$

Total pérdidas: $36,86 \text{ mca}$

Para $6,30 \text{ l/s}$ (100 gpm) y $36,86 \text{ mca}$ tampoco se fabrican bombas, por lo que habrá que disminuir la carga aumentando el diámetro de la impulsión a 150 mm y la cachera en 100 mm .

El caudal a impulsar será de $10,0 \text{ l/s}$.

El cuadro siguiente resume los parámetros a utilizar:

PARAMETRO	DIAMTERO (mm)		
	100	150	200
Velocidad (m/s)	1,27	0,57	0,32
En. Cinética $V^2/2g$ (mca)	0,082	0,017	0,005

4. Diámetro de 150 mm en la impulsión.

$Q = 10,0 \text{ l/s}$

$L = 2168,45 \text{ m}$

$C = 130$

4.1 Pérdidas en la impulsión.

4.1.1 Pérdidas distribuidas tubería PVC SDR-41

$H = 5,71 \text{ mca}$

4.1.1.b Pérdidas distribuidas tubería existente $\emptyset = 200$ mm en
PVC SDR-26 ($C = 130$, $L = 133,38$ m)

$$H = 0,09 \text{ mca}$$

4.1.1.c Pérdidas locales en la impulsión $H = (V^2/2g) \times K$

$$23 \text{ codos } 90^\circ \quad (k = 0,6)$$

$$h = 23 \times 0,6 \times 0,017$$

$$h = 0,23 \text{ mca}$$

4.2 Diferencia topográfica: $H = 6,70$ mca

4.3 Presión de llegada: $H = 2$ mca

4.4 Pérdidas en la cachera y succión.

4.4.a Distribuidas en la succión ($\emptyset = 150$ mm)

$$H = 0,01 \text{ mca}$$

4.4.b Codo 90° en la succión ($\emptyset = 150$ mm)

$$K = 0,60$$

$$h = 0,60 \times 0,017 = 0,01 \text{ mca}$$

4.4.c Pasadón ($\emptyset = 150$ mm) $K = 0,80$

$$h = 0,80 \times 0,017 = 0,014 \text{ mca}$$

4.4.d Distribuida en la cachera de impulsión

$$L = 3\text{m}, \quad C = 110, \quad \emptyset = 100 \text{ mm}$$

$$H = 0,06 \text{ mca}$$

4.5 Locales en la cachera ($\emptyset = 100$ mm)

- Válvulas check: $K = 6,50$

$$h = 6,50 \times 0,082$$

$$h = 0,53 \text{ mca}$$

- Válvula de compuerta: $K = 0,15$

$$h = 0,15 \times 0,082 = 0,012 \text{ mca}$$

- Ampliación (de 100 mm a 150 mm)

$$K = (A_2/A_1 - 1)^2 = ((0,15^2/0,1^2) - 1)^2$$

$$K = 1,56$$

$$h = 0,13 \text{ mca}$$

- Yee: $K_a = 0,40$

$$h = 3 \times 0,40 \times 0,082$$

$$h = 0,10 \text{ mca}$$

- Codo 90° : $K = 0,6$

$$h = 2 \times 0,6 \times 0,017$$

$$h = 0,02 \text{ mca}$$

Resumen de pérdidas y otras cargas.

- Distribuidas y locales en la impulsión: $H = 14,75 \text{ mca}$

- Cachera y succión: $H = 0,90 \text{ mca}$

Total pérdidas: $H = 15,65 \text{ mca}$

4.6 Golpe de ariete

$$H = \frac{C \times V}{g}$$

para tubería PVC SDR-41, $C = 353,10 \text{ m/s}$

$$H = \frac{353,10 \times 0,57}{9,81} = 20,50 \text{ mca}$$

Carga total = CDT + sobrepresión por golpe de ariete:

$$= 15,65 + 20,50$$

$$= 36,15 \text{ mca (se necesita tubería PVC SDR-41)}$$

Potencia del motor:

$$\text{Pot.} = \frac{\gamma Q H}{75 \eta_c}$$

γ = peso específico del líquido 1000 kg/m³

Q = caudal a impulsar, 10,0 l/s

H = carga a vencer: 13,26 mca

η_c = eficiencia del conjunto

La bomba que se utilice debe ser igual o semejante al modelo T4A-B de Gorman Rupp con diámetros de entrada y salida de 100 mm y capacidad para impulsar sólidos de hasta 75 mm de diámetro. El diámetro del impulsor es de 222 mm.

Para estas condiciones de carga y caudal la bomba trabaja con una eficiencia del 40%, y la carga neta positiva de succión requerida por el fabricante es de 1,50 mca.

La potencia necesaria del motor es:

$$\text{Pot.} = \frac{1000 \times 0.010 \times 15.63}{75 \times 0.40}$$

$$\text{Pot.} = 5.21 \text{ H.P.}$$

108782

628.3

P969p

Es recomendable un margen de seguridad para motores eléctricos. Si la potencia requerida está en el rango de 2 a 5 HP, el margen recomendable es de 30%. Por tanto la potencia requerida debe ser de 6.77 HP, y el motor próximo a este es el de 7.5 HP que es el que ha de instalarse.

Carga neta positiva de succión disponible.

NPSH = Presión atmosférica - altura de succión - pérdidas en la succión - presión del vapor.

$$\text{NPSH} = 10 - 1.61 - 1.0 - 0.675$$

$$\text{NPSH} = 6.72 \text{ mca}$$

La NPSH disponible es muy superior a la requerida.

