2. Dado un árbol B+ de orden 4 y con política izquierda o derecha, para cada operación dada:  
a. Dibuje el árbol resultante.  
b. Explique brevemente las decisiones tomadas.  
c. Escriba las lecturas y escrituras,

Operaciones: +15, +45, -30, -70

nodo 7: 1 i 2(70)6  
nodo 2: 2 i 0(30)1(50)3  
nodo 6: 1 i 4(90)5  
nodo 0: 3 h(5)(10)(20)->1  
nodo 1: 3 h(30)(35)(40)->3  
nodo 3: 1 h(60)->4  
nodo 4: 2 h(70)->5  
nodo 5: 2 h(90)->-1

7: 2 (70) 6

2: 0 ( 30) 1 (50) 3 6: 4 (90) 5

0: (5)(10)(20) 1 1: (30)(35)(40) 3 3: (60) 4 4: (70) 5 5: (90) -1

+15

L7-L2-L0-E0-E8-E2

OVERFLOW EN NODO 0 SE DIVIDE SE CREA NODO NUEVO 8

5 Y 10 QUEDAN EN NODO 0. 15 Y 20 VAN A NODO NUEVO 8. Y SE PROMOCIONA LA COPIA DEL 15 AL NODO 2.

7: 2 (70) 6

2: 0 (15) 8 ( 30) 1 (50) 3 6: 4 (90) 5

0: (5)(10)8 8:(15)(20) 1 1: (30)(35)(40) 3 3: (60) 4 4: (70) 5 5: (90) -1

+45

L7-L2-L1-E1-E9-E2-E10-E7

OVERFLOW EN NODO 1 SE DIVIDE SE CREA NODO NUEVO 9

30 Y 35 QUEDAN EN NODO 1. 40 Y 45 VAN A NODO NUEVO 9. Y SE PROMOCIONA LA COPIA DEL 40 AL NODO 2. PROPAGA OVERFLOW SE DIVIDE SE CREA NUEVO NODO 10.

15 Y 30 QUEDAN NODO 2. 50 VA AL NODO NUEVO 10. Y SE PROMOCIONA EL 40 A LA RAIZ NODO 7.

7: 2 (40)10 (70) 6

2: 0 (15) 8 ( 30) 1 10: 9 (50) 3 6: 4 (90) 5

0: (5)(10)8 8:(15)(20) 1 1: (30)(35)9 9: (40)(45) 3 3: (60) 4 4: (70) 5 5: (90) -1

-30

L7-L2-L1-E1

SE ENCUENTRA EL 30 EN NODO HOJA 1 SE ELIMINA SIN PROBLEMAS PORQUE QUEDA CON EL MINIMO DE CLAVES EL NODO.

7: 2 (40)10 (70) 6

2: 0 (15) 8 ( 30) 1 10: 9 (50) 3 6: 4 (90) 5

0: (5)(10)8 8:(15)(20) 1 1: (35)9 9: (40)(45) 3 3: (60) 4 4: (70) 5 5: (90) -1

-70

L7-L6-L4-L5-E4-LIBERA NODO 5 – L10- E10 – LIBERA NODO 6 – E7

SE ENCUENTRA EL 70 EN NODO HOJA 4 SE ELIMINA Y PRODUCE UNDERFLOW. POR POLITICA COMO NO TIENE HERMANO ADYACENTE IZQUIERDO TRATA DE REDISTRIBUIR CON HERMANO ADYACENTE DERECHO NODO 5 NO PUEDE PORQUE TIENE EL MINIMO DE CLAVES SE FUSIONAN LOS NODOS 4 Y 5. QUEDANDO EL 90 EN NODO 4. LIBERANDO NODO 5. SE PROPAGA EL UNDERFLOW AL NODO PADRE 6. TRATA DE REDISTRIBUIR CON HERMANO ADYACENTE IZQUIERDO NODO 10 NO PUEDE TIENE EL MINIMO DE CLAVES ENTONCES SE FUSIONA NODO 10 Y NODO 6. QUEDANDO EL 50 JUNTO CON EL 70 QUE BAJA DE LA RAIZ EN EL NODO 10. SE LIBERA EL NODO 6. SE ACOMODAN LOS PUNTEROS EN EL NODO RAIZ 7.

7: 2 (40)10

2: 0 (15) 8 ( 30) 1 10: 9 (50) 3 (70)4

0: (5)(10)8 8:(15)(20) 1 1: (35)9 9: (40)(45) 3 3: (60) 4 4: (90) -1