

SECTION 27 00 00  
COMMUNICATIONS BASIC REQUIREMENTS

PART 1 - GENERAL

1.01 SUMMARY

A. This section contains the minimum requirements for the communication system. The system shall be capable of providing the following services:



7. Ch\* & "Th" "&+-\$%-"&+ \$, \*&!) !! %& ' \*\$h -"\$1""& \$1% ' % &\$! \*\$ 1h #h \*' ' 0#\*\$%&! ' ""# (#  
". / ' ) "&\$ ! #%%&&"#\$"+E ) \*4 &#0/+ " %&" %, ) %, " 0 &5!, #, %! -#%&&"#\$D/) ' " , \* &+ ; %, ' \*\$#h  
#%, +!, \* &+ 1%, 5 \* , " \* !\$\*\$%& #%, +!. D% " ! &%\$ &#0/+ " #%%&&"#\$%& \$% \*\$ 2" ". / ' ) "&\$.
8. C, %! -C%&&"#\$>E. / ' ) "&\$ /!" + \$% \$", ) &\*\$" \* &+ \$ " %3"\$h", #%) ) /& #\*\$%&! # , # / \$!.
- @. C, %! -C%&&"#\$B/) ' " , >A #0/!" , %(\$1 !\$"+-' \* ,

28. R\*#5!>A& %' "& %, "&#0!"+, (, ""!\$\*&+ &3, (0%, -) %/&\$"+ !\$, /#\$/ , " \$4' #\*004 ) \*+" (% (\*0/) &/) % , !\$""0, /!" + \$%) %/&\$ ". / ' ) "&\$E /!/\*004 , "( , , "+ \$% \*! \* & ". / ' ) "&\$ , \*#5.

2@. C , &3 B0%#5>=/&#h +%1 &\$" , ) &\*\$ &3 ". / ' ) "&\$ /!" + \$% + "2"0%" \$1 !\$"+ ' \* , #,%!!-#%&&"#\$ (\*# 0\$ " !.

1.0: =RODUCT AVAILABILITY

A. =,%+/#\$! 1 \$h 0%&3 0"\*+ \$ ) ""! \* , " \$% -" - ,%/3h\$ \$% \$h" \*\$\$"&\$%&%( \$h" ' , %0"# \$ ) \* &\*3" , .

1.0< =RODUCT SUBMITTALS

A. S"" D 2 ! %& 01 S/-) \$\$\*0! (% , ) % , " , ". / , " ) "&\$!

1.09 SUBSTITUTION LIMITATIONS

A. E. / 2\*0"&\$ ' , %+/#\$!8 ) \*4 -" #%&! + " , "+ (% , !/-!\$ \$/ \$ %& (% , \$h%!" ' ' , %+/#\$! !' "# ( "+ , h%1 "2" , , \$h" ". / 2\*0"&\$ ' , %+/#\$!8 ) /!\$ -" \*' ' , %2"+ , \* &+ !h%1 +") %&!\$ , \*\$"+ \* &+ +%#/) "&\$"+ ". / 2\*0"&#" \$% \$h" ' , %+/#\$!8 !' "# ( "+ . D%#/) "&\$\*\$%& &#0/+""! -/\$ ! &%\$ 0) \$" + \$% ' , %+/#\$ ! \* ) ' 0"! , +\*\$\* !h""\$! , \* &+ \*\$/\*0\$!"\$ + \*\$\* . Th" , ". /!"\$ (% , ' , %+/#\$ ! /-!\$ \$/ \$ %& , \* &+ !/ ' ' % , \$ &3 +%#/) "&\$\*\$%& , ) /!\$ -" !/-) \$\$"+ , & 1 , \$ &3.

B. S"" D 2 ! %& 01 S/-!\$ \$/ \$ %&! (% , ) % , " , ". / , " ) "&\$!

1.07 QUALITY ASSURANCE

A. C%&(%,) \$% , ". / , " ) "&\$! %(\$h" CEC, 0\*\$""!\$ \*+% '\$"+ 2" , ! %& 1 \$h \*) "&+) "&\$! -4 0%#\*0 AHB!.

B. C%&(%,) \$% \$h" 0\*\$""!\$ \*+% '\$"+ 2" , ! %& %(\$h" CBC 1 \$h \*) "&+) "&\$! -997(') 2. 2599. 62836(+ ) 2. 25997(78+2

E. C%&(\$%

- . Th" #%%\$, \*\$%, !"0"#\$\$+ (% , \$h ! ' ,%D"# \$ ) /!\$ -" #", \$ ( "+ -4 \$h" ) \* &/(\*#\$/ , " , %(\$h" ' , %+/# \$ ! \* &+ /\$ 0?" \$h"! " #%) ' %&"&\$! (% , #%) ' 0"\$ %& % ( 1%,5.
- <. H%0+! \* &+ ) \* &\$\* &! \* 2\*0 + C\*0 (% , & \* C-7 % , C-10 S\$\*\$" C%&\$ , \*\$%, ! L #"&!" \* &+ #\* & "Fh - \$ 2\*0 + \$4 /' %& , ". /"!\$.
- 9. A 0!\$ % ("!"\$ " . / ' ) "&\$ ' , %' %!" + (% , /!" & 2" , (4 &3 \$h" &!\$\*00" + &\$"3 , \$4 % ( #%' ' ' " , \* &+ ( - " , %' \$ # #\* -0" !4!\$" ) ! /!" +.
- 7. A "\$#h & #\*0 , " ! / ) " % ( "F" " , "# ( % , \$h" #%&\$ , \*\$%, G! = , %D"# \$ M\* &\*3" , \* &+ %&-! \$" &!\$\*00\*\$ %& ! /' " , 2 ! % , 1h% 1 00 - " \*!! 3&" + \$% \$h ! ' , %D"# \$.
- 8. A 0!\$ % ("#h & #\*0 ' , %+/# \$ \$ , \* & &3 \*\$\*\$"&+ " + -4 \$h" #%&\$ , \*\$%, G! ' " , !%&&"0 \$h\* \$ 1 00 &!\$\*00 \$h" !' "# ( "+ ) \* &/(\*#\$/ , " , !4!\$" ) .
- @. L ! \$ % ( S / - - C%&\$ , \*\$%, 7!8 1h% 1 00 \*!! ! \$ \$h" #%&\$ , \*\$%, & \$h" ' " , ( % , ) \* &# " % ( \$h ! 1 % , 5.

1.08 SEQUENCIN6 AND SCHEDULIN6

- A. F% , \$h" ' , %' " , "F"# / \$ % & % ( \$h" 1 % , 5 , #%%" " , \*\$" 1 \$h % \$h" , \$ , \* + "# , \* (\$! \* &+ #%&\$ , \*\$#! \*! &"" + " +.
- B. T% \*2% + &!\$\*00\*\$ %& #%&(0 \$#! , \$h% , %/3h04 "F\*) &" \$h" #%) ' 0"\$ " !"\$ % ( C%&\$ , \*\$ D%# / ) "&\$! . R"!%02" #%&(0 \$#! 1 \$h = , %D"# \$ M\* &\*3" , ;D"! 3&" , ' , % , % &!\$\*00\*\$ %&.
- C. = , % , \$% &!\$\*00\*\$ %& % ( #%) ) / & #\* \$ % &! #\* -0" \$% " . / ' ) "&\$ , ". / , &3 #%&&"# \$ % &! , "F\*) &" \$h" ) \* &/(\*#\$/ , " , H! !h% ' + , \*1 &3! , 1 , &3 + \*3 , \* ) ! , ' , %+/# \$ + \*\$\* , \* &+ &!\$\*00\*\$ %& &!\$ / # \$ % &! . V" , (4 \$h\* \$ \$h" "0"#\$ , #\*0#h\* , \*\$", ! \$ #! + "\$\* 0" + &\$h" C%&\$ , \*\$ D%# / ) "&\$! \* , "#%&! !"\$ &\$ 1 \$h \$h" "0"#\$ , #\*0#h\* , \*\$", ! \$ #! % ( \$h" \*\$ / \*0" . / ' ) "&\$ - ! &3 &!\$\*00" + . Ch"& &#%&! !"\$ &# " ! % # # / , ". /"!\$ #0\* , ( #\* \$ % & ( % ) = , %D"# \$ M\* &\*3" , ;D"! 3&" , .

1.0@ SHO= DRACIN6S

- A. Sh%' D , \*1 &3! > Ch"& , ". / , "+ -4 &+ 2 + / \*0 S' "# ( #\* \$ % & S"# \$ % &! , ' , %2 + " !h% ' + , \*1 &3! 1h #h &#0/ + " ' h4! #\*0#h\* , \*\$", ! \$ #! , "0"#\$ , #\*0#h\* , \*\$", ! \$ #! , + "2 # " 0\*4 / \$ ' 0\* &! , ' % &\$ - \$ - ' % && 1 , &3 + \*3 , \* ) ! ( % , \*00 #%&&"# \$ % &! , \* &+ \$h" 05" . R" ( " , \$% &+ 2 + / \*0 S' "# ( #\* \$ % & S"# \$ % &! ( % , \* + + \$ % &\*0 , ". / , " ) "&\$! ( % , \$h" !h% ' + , \*1 &3! .

1.10 CARRANTY

- A. = , %2 + " \* & "F\$"&+ " + ) \* &/(\*#\$/ , " , G! 1 \* , , \* &\$4 % & \$h" B\* #5 - % &" \* &+ H% , ?% &\$\*0 C% ) ) / & #\* \$ % &! !4!\$" ) ! \* ! ! " # ( "+ & % \$h" , !"# \$ % &! % ( D 2 ! % & 27.

1.11 CLOSE OUT DOCUMENTS

- A. F &\*0 #%% , + \*\$ \$ % & + , \*1 &3! , 1 \$h \*! - - / 0\$ & ( % , ) \*\$ % & \* + + " + , \* , " \$% - " ! / - ) \$\$" + \*! , "#% , + + , \*1 &3! \*\$ #%) ' 0"\$ % & % ( ' , %D"# \$.
- B. R"#% , + D , \*1 &3! >

1. Sh%1 #h\*&3"! \*&+ +"2 \*\$%&! (,% ) \$h" C%&!\$,/#\$%& D,\*1 &3!. l&#0/" 1, \$\$"& A++"&+/) \*&+ #h\*&3" %,+", \$" ) !.

- 2. E0"#\$, #\*0!4) -%0! &+ #\*\$ &3 1 , &3 \* &+ ". / ' ) "&\$ !h%1& &\$h" C%&\$, \*#\$ D%#/ ) "&\$! \* , "#0/+ "+ &\$h" C%&\$, \*#\$ /&0"!! " "# ( #\*004 &%\$"+ %\$h" , 1 !".
- 3. EF\*) &" \$h" "&\$ , " !"%%(D, \*1 &3! \$% \*2% + #%&(0#\$! 1 \$h %\$h" , !4!\$" ) !. D"\$" , ) &" "F\*#\$ , %/\$" \* &+ &!\$\*0\*\$ %&%(#% ) /& #\*\$ %&! 1 , &3 \* &+ ". / ' ) "&\$ 1 \$h %&+ \$ %&! %(#%&!\$ , /# \$ %&.

3.02 INSTALLATION

- A. I&!\$\*00#% ) /& #\*\$ %&! ". / ' ) "&\$ #%) ' 0"\$"04 \*! + , "#\$"+ -4 ) \* &/(\*#\$/ , " , G! &!\$\*00\*\$ %& &!\$ , /# \$ %&! . O-\$\* & &!\$\*00\*\$ %& &!\$ , /# \$ %&! ( , % ) ) \* &/(\*#\$/ , " , ' , % , \$% , %/3h- &%( \$h" #%) ) /& #\*\$ %&! ". / ' ) "&\$ , "F\*) &" \$h" &!\$ , /# \$ %&! \$h% , %/3h04. Ch"& , ". / , " ) "&\$! %(\$h" &!\$\*00\*\$ %& &!\$ , /# \$ %&! #%&(0#\$ 1 \$h \$h" C%&\$, \*#\$ D%#/ ) "&\$! , ". /"!\$ #0\* , ( #\*\$ %& ( , % ) = , %D"# \$ M\* &\*3" , ;D"! 3&" , ' , % , \$% ' , %#" "+ &3 1 \$h \$h" &!\$\*00\*\$ %&.
- B. D% &%\$ &!\$\*00#% ) /& #\*\$ %&! ". / ' ) "&\$ & % -2 %/! ' \*!\*3"! , +% , 1\*4! , !#/\$0"! , % , # , \*10! \*#! 1h \$h 1%/0+ ) ' "+ % , -0%#5 \$h" ' \*!\*3"!H! &\$"&+ "+ /!\*3".
- C. D% &%\$ &!\$\*00#% ) /& #\*\$ %&! ". / ' ) "&\$ & 0%#\*\$ %&! 1h" , " \$ 1%/0+ % -2 %/!04 - " !/-D"# \$ % +\*) \*3" +/ , &3 &%, ) \*0/!\*3".

3.03 FIELD QUALITY CONTROL

- A. T"!\$!>C%&+/#\$ "\$!\$! %(" . / ' ) "&\$ \* &+ !4!\$" ) ! \$% +") %&!\$ , \*\$ " #%) ' 0 \* &#" 1 \$h , ". / , " ) "&\$! !' "# ( "+ & D 2 ! %& 27 A 28. R"(" , \$% &+ 2 +/\*0 S" "# ( #\*\$ %& S"# \$ %&! ( , , ". / , "+ \$"!\$! . D%#/ ) "&\$ \$"!\$! \* &+ &#0/+ " & C0%!" %/\$ D%#/ ) "&\$!.

3.0: CLEANING

- A. R") %2" + , \$ \* &+ + "- , ! #\*/!" + -4 \$h" "F"#/\$ %&%( \$h" #%) ) /& #\*\$ %&! 1%,5.
- B. L"\*2" \$h" "&\$ , " #%) ) /& #\*\$ %&! !4!\$" ) &!\$\*00" + /&+ " , \$h ! C%&\$ , \*#\$ & \* #0"\* & , +/!\$-( , "" , \* &+ ' , %' " , 1%,5 &3 % , + " , .
- C. V\*#// ) #0"\* & &\$" , % , ! % ( &" 1 \* &+ ) % + ( "+ "0"# \$ , #\*0! 3&\*0 \* &+ #%) ) /& #\*\$ %& " . / ' ) "&\$ "&#0%!/ , ""!

END OF SECTION

SECTION 27 05 00  
COMMON WORK RESULTS FOR COMMUNICATIONS

PART 1 - GENERAL

1.01 SUMMARY

A. T !" "#\$%&' "(#\$)!#" % # \*+"!\$ , +%#-!+." +' / , #% &/" )&- +.. .&O 1&.%+2# (+% O+3" !" "%+..+%&' O&-4  
! '\$.5/#/ 5' /#- D!1!"!&' 27 +' / 28 +' / O #-#-% &"# -#65!-# , #'%' /!)#- )-& , % # -#65!-# , #'%' & )  
% !" "#\$%&' , % # , &-# "%!' 2#' %" +.. 2&1#-' .

B. T !" "#\$%&' +//"-#)!# , #'%' %& D!1!"!&' 27 % +%+((.3%& C& , , 5' !\$+%&' " +' / #8%+-.&O-1&.%+2#  
"3"## , " .

1.02 SCOPE

A. M+%#-!+." +' /:&- , #% &/" )&- % # )&..&O!' 2.

1. C& , , 5' !\$+%&' "#-1!\$#"
2. ; -&5' /!' 2
3. F+"##' #-"
- < H+' 2#-" +' / "5((&-%"
5. C&' /5!%":B+\$4\*&8#":R+\$#O+3"
7. U' /#-2-&5' /









C. I' "%+.. 2-&5' /!' 2 \*5" \*+- (#- , +' 5)+\$%5-#-J" !' "





3.08 CLEANIN;

A. C.#+' +.. O&-4 (-!&- %& \$&' \$#+.! ' 2, (+!' %' 2, +' / +\$\$#(%+' \$#. 9#-)&- , #/!' "%+2#" !) /!-#\$/# /.

B. C.#+' +' / -#(+!- "&!.#/ &- /+, +2#/ (+!' %#/ #8(&"#/ O&-4 +' / , +% \$ +/!&' !' 2 O&-4 \*#)&-#)'!'+. +\$\$#(%+' \$#.

C. R#, &1# /#\*-!" )&- , !' "/# +' / &5%"/# &) #65!(, #' %+' / #' \$.&"5-#".

3.01 FINAL DOCUMENT SUBMITTALS

A. S## 27 00 00 )&- , &-# !' )&- , +%&' .

END OF SECTION

!!"# \$ % & ! ' " # ( " ! " ) \* ' + " & \$ , # # ! ! % - " ! + , \$ " - , ! ! & ! \$ , .. , \$ % & # % & ( / \* - , \$ % & , & O \$ " ! \$ & /  
- " ) \* - " + " & \$ ! ( % - , # % + ' . " \$ " , & O % ' " - , 1 . " \$ - \* # \$ \* - " O , 1 . & / # % + + \* & # , \$ % & ! ! 2 ! \$ " + " ! 2 ! \$ " +  
! , .. ' - % 3 O " / . 2 - " . , 1 . " , & O / " " - ( % - + , & # " O , \$ , # % + + \* & # , \$ % & ( - % + + , & O ! \$ - 1 \* \$ % &  
( - , + " 4 5 \$ - % \* / " , # & \$ " - + " O , \$ " O ! \$ - 1 \* \$ % & ( - , + " 4 5 \$ % " & O ' % & \$ ! - " ) \* - & / ( 1 " - % ' \$ # !  
, & O 6 % - # % ' " - # , 1 . & / , & O , ! ! % # , \$ " O " ) \* ' + " & \$

!!"# \$ % & # % & O " & ! " ! " ! " # \$ % & ! 7 % + + \* & # , \$ % & ! ) \* ' + " & \$ % % + \$ \$ & / ! 7  
% + + \* & # , \$ % & ! , # 8 1 % & " , 1 . & / 9 7 % + + \* & # , \$ % & ! % - : % & \$ , . , 1 . & / , & O ; 7  
% + + \* & # , \$ % & ! % & & " # \$ & / % - O ! & \$ % % & " # % + ' - " " & ! 3 " ! " # \$ % &

<

" = % - 8 = .. & # . \* O " 1 \* \$ & % \$ 1 " . + \$ " O \$ % \$ " ( % .. % = & / % 1 > " # \$ 3 " ! ?

% & \$ - , # \$ % - ! , .. ( \* - & ! , & O & ! \$ , .. , .. - " ) \* - " O # % + ' % & " & \$ ! , & O , # # " ! ! % - " ! , ! % \* \$ . & " O & \$ " "





" "&"-, . %&O \$%&! \*' ' ."+ "&\$, -2 %&O \$%&!





<

"" ' '&0H ,\$\$ " "&0%(\$ !0%#\*+"&\$(%- '- " , ' '-%3"0 + , \$"- , !

\*1!\$\$\*%&! -")\* -" ' -%%( " ) \* 3 , . "&#" , &0 , ' ' -%3 , . 12 ! \$- # \$ , &06%- \$! - "' -"! "&\$ , \$ 3"

<< 6 < <

.. #%' ' "- # , 1." ! , &0 #%+ ' %&"&\$! ! , .. 1" , \$; - , \$"0  
 , 1." \$% 1" -"0\*#"00 , + "\$"-  
 G , #8! \$% 1" 8"2!\$%&" !2."

< , \$# #%-0! !2!\$" + 6#% .%-?  
 , \$ , J . "\*" #%.% -  
 < J -""& #%.% -  
 J . "\*" #%.% -  
 D .%#86 &\$"-#%+ J ".%= #%.% -  
 9 ##"!! %&\$-%. J . , #8 #%.% -

, \$ , > , #8! !2!\$" + 6#% .%-?  
 , \$ , J F \$" #%.% -  
 < J -""& #%.% -  
 J . "\*" #%.% -  
 D .%#86 &\$"-#%+ J ".%= #%.% -  
 9 ##"!! %&\$-%. J . , #8 #%.% -

.. (1"- '% \$ # # , 1." ! , &0 #%+ ' %&"&\$! ! , .. 1" ! &/. " ! &/. " + %0" - , \$"0

1"- '% \$ # # , 1." \$"-+ & , \$ %&! ! , .. 1" \*' . "H !2."

<

" #%+ ' %&"&\$! + , 8 &/ \*' \$ " ") \* ' + "&\$ -%+ , &0 "&#.%!\*- " ! ! , .. %&.2 1" &!\$ , .. "0 12  
 %&\$- , # \$%- ! = % , -" ) \* , . ("0 \$% &!\$ , .. !"-3 #" , &0 + , &\$ , &\$ " !2!\$" +

, 1." \$"-+ & , \$ %&! 4#%' ' "- -% (1"-5! , .. 1" &!\$ , .. "0 12 + , &\*( , # \$\*- "- #"- \$ ("0 \$"# & # , &!)

" %&\$- , # \$%- 4%- !\*1#%&\$- , # \$%- . ! \$"0 , \$ \$ + " % (1 05 + \*!\$ , 3" , \$ . , ! \$ (3" 495 2" , -!A "H' "- "&#" 1"(%-" \$ " 0 ' "& &/ , \$"





O " I C ! \$ , + ' ! , .. 1 " 3 ! 1 . " " , # 8 1 % , - 0 ! ! , .. 1 " ( ! \$ " & " O = \$ L C . , / 1 % \$ , & O = , ! " - & % & - " # " ! ! " O = \$ + , H + \* + ! ' , # & / % ( C & \$ % 3 " - \$ # , . ! \$ \* O !

.. O , \$ , M 3 % # " # % + + \* & # , \$ % & ! - , # 8 ! , & O # , 1 & " \$ ! ! , .. 1 " , & # % - " O & , ## % - O , & # " = \$ + , & \* ( , # \$ \* - " - A ! ! " # ( # , \$ % & ! ' - % > " # \$ ! " # ( # , \$ % & ! , & O 6 % - O - , = & O " \$ , . ! \$ % = , .. ! , & O ( . % - ! , & O / - % \* & O " \$ % 1 \* . O & / / - % \* & O / - O 4 & % \$ \$ % = , \$ " - ' ' ! ! " \$ # 5

" # \* - " . 2 + % \* & \$ " ) \* ' + " & \$ # , 1 & " \$ , & O - , # 8 ! \$ % \$ " 1 \* . O & / ! \$ - \* # \$ \* - " ' - % ' " - ) \* , & \$ \$ 2 % ( ! \* ' ' % - ( , ! \$ " & " - ! ! , .. 1 " \* \$ . : " O 2 ' # , .. 2 . , / 1 % \$ ! ( % - = % % O & ! \$ , .. , \$ % & ! = " O / " , & # % - ! ( % - # % & # - " \$ " ( . % - & / \* 1 + \$ O , \$ , ! " " \$ ! ( % - + % \* & \$ & / ( , ! \$ " & " - ! ( % - , ' ' - % 3 , . 1 " ( % - " & ! \$ , .. , \$ % & % \* & \$ " ) \* ' + " & \$ " - , ' ' - % 3 " O - , = & / ! 6 O " \$ , . !

D ) \* ' + " & \$ # , 1 & " \$ + % \* & \$ " O % & % - , / , & ! \$ = , .. ! = .. , 3 " ( % % \$ # . , - , & # " & ( - % & \$ % ( O " " " " ! \$ # % + ' % & " & \$ , & O , # # " ! ! 1 . " \$ % - , - ( % - ! " - 3 # " "

9 , & O , .. ! ! , .. , 3 " , \$ . , ! \$ % & " O " O # , \$ " O ) \* , O - " # " " \$ , # . " " , #

; < , \$ # < , & " ! ? % \* & \$ ' , \$ # ' , & " ! & \$ % \$ " # , 1 & " \$ 6 - , # 8 , \$ # + , & \* ( , # \$ \* - " - % ( " H ! \$ & / & ! \$ , .. % - ( & " = # % & ! \$ - \* # \$ % & ! " " " " & O H

, 1 . " , & , / " + " & \$ ? " # \* - " \$ " # , 1 . " 1 \* & O . " 4 ! 5 % \$ \$ " - , # 8 ! \$ - , & - " ( , & O # , 1 . " + , & , / " + " & \$ 1 " & O \$ " ' , \$ # ' , & " ! , & O # - % ! ! # % & & " # \$ 1 . % # 8 ' , & " ! & ! \$ , .. % - : % & \$ , . # , 1 . " + , & , / " + " & \$ ' , & " ! , & O 1 - , # 8 " \$ ! ( % - - % \* \$ & / , & O + , & , / " + " & \$ % ( ' , \$ # # , 1 . " ! , & \$ , & 6 , & O ! \$ , & O , - 0 ! % & 1 \* & O . & / ! \* ' ' % - \$ & / , & O 1 " & O - , O \* !

\* - / " < - % " # \$ " O \* \$ . " \$ \$ - ' ! ? " ) \* - " O & - , # 8 % \* & \$ ! \* - / " ' - % \$ " # \$ " O % \* \$ . " \$ ! \$ - ' ! ' " - , & \* ( , # \$ \* - " - A ! O - " # \$ % & ! " ( " - \$ % O " \$ , . ! % & \$ " - , = & / ! ( % - + % \* & \$ & / . % # , \$ % &

E \* - & ! , & O & ! \$ , .. < & 1 % \$ \$ % + % ( 6 - , # 8

6

" ( " - \$ % " # \$ % & 9 - % \* & O & / ( % - + % - " - " ) \* - " + " & \$ !

% # , \$ " / - % \* & O & / 1 \* ! 1 , - \$ % + & + : " \$ " . " & / \$ % ( 1 % & O & / # % & O \* # \$ % - ! , ! \$ " & \$ % = , .. , . % = & / , \$ . , ! \$ & # 4 9 + + 5 # . " , - , & # " 1 " & O \$ " / - % \* & O & / 1 \* ! 1 , - % & & " # \$ / - % \* & O & / 1 \* ! 1 , - = \$ , + & + \* + % ; F / - % \* & O & / " . " # \$ - % O " # % & O \* # \$ % - ( - % + / - % \* & O & / 1 \* ! 1 , - \$ % ! \* \$ , 1 . " . " # \$ - # , . 1 \* . O & / / - % \* & O

% & O + " \$ , .. # " ) \* ' + " & \$ 4 & # . \* O & / . , 0 0 " - , # 8 5 % \$ \$ " / - % \* & O & / 1 \* ! 1 , - \* ! & / & % \$ ! + , .. " - \$ , & % ; F " ) \* ' + " & \$ / - % \* & O & / # % & O \* # \$ % -

; F <



@\* ,. \$2 =%-8+ ,&! ' ! , / ' -%- \$2 (%-\$ " !-\$-#\$ ,&O\$ " %&\$-,\$\$%- ! ,.. 1" ".0% , / ."3".  
%('-%('!! %& ,. =%-8+ ,&! ' '

" !-\$- #A <-%>'#\$%- %&!-\$\*#\$%& ,&/"- = .. ,3" \$ " ,\*\$ %-\$2 \$%->'#\$ F%-8 = # 0%!! &%\$  
#%&(%-+ \$%\$ " - , = &! ,&O ' "# (#, \$%&!

%+' .2 = \$ / "!" &O\*!\$-2 !\$ ,&O, -O! "H#" \$ = "&! " # ("O -")\* -"+&#! &O #, \$" +%-"- / O  
!\$, &O, -O! %- +%- "' - "# !" =%-8+ ,&! ' '

<"-(%-+ F%-8 = \$ "'-!%&! "H' "- "&#"O ,&O )\* ,. ("O %\$ ' -%O\*#" =%-8+ ,&! ' !' "# ("O  
, &\$, &)\* ,. \$2 #%&\$-%. %3"- !\*"' . "-! ,&O \*1#%&\$-,\$\$%-!

F 6 4 << 6 < 5

"! /& ., 2%\*\$ ! : " ,&O ' ., &&" = #, 1." -\*&! , ! -")\* -"O

.. = -" ,&O #, 1." ' , !! &/ \$ -%\*/ + "\$, =%-8 ! ,.. 1" !."3"O 12 ,& , ' ' -%3"O /-%+ + "\$%- 1\*! &/

%&O\* \$6-, #" = , 2 (.. ! , .. &%\$ "H#"O D "'-#"&\$%( &\$"- %- #-%!! !"#%& , . , -" ,

" , \$2 O-"!! , &O \$ " 4 " #-%5 , .. #, 1. &/

< #, 1. &/ ! , .. #%&(%-+ \$% , ; (%%\$ !"" , - , \$ %& -")\* -"+&\$( -%+ \$ " + , & ' %="-' , &".  
\$-, &! (%-+ "- ! ! = \$ # /" , - , &O6%- !\$, -"\$- + %\$%- ! , O> , #""&\$ \$%\$ " , &O \$ "-+ & , \$ %& .%# , \$ %&!

1"- '% \$ ## , 1." ! , .. 1" &! \$ , .. "O (-%+ \$ " \$% " , #

- , &/ " #%-\*/ , \$"O < 4 / " &! \$2 <.2\$ 2."&'5 &&"-O\*#\$ ! , .. 1" \*!"O (%- (1"- '% \$ ## , 1."  
' -%\$""\$ %& & , .. &\$"- %- .%# , \$ %&!

' # &/ %((1"- '% \$ ## , 1." ! , .. 1" O%&" = \$ (\*! %&! ' . #""!

F "&-")\* -"O #%' ' " - ("O"-! 4+ & + \* + D ' , -5 , -" %1" &! \$ , .. "O (-%+ \$ " \$% " , #

G , &\$ , & ' -%' "- 1"&O - , O \*! (%- , .. #, 1." &! \$ , .. , \$ %&!

%&%\$ "H#"O #, 1." + , &\*( , #\*\$-"-A! &!-\$\*#\$%&! (%- &! \$ , .. , \$ %& ' \*.. % , O &2 #, 1." O , + , /"O 12  
"H#"!! 3" ' \*.. (%-#" ! , .. 1" -" , #""O 12 \$ " &! \$ , .. &/ #%&\$- , # \$%-

%O\* , - ' .\*/ \$"-+ & , \$"O . &84 < 5! \$2." = - &/ ! , #""\$ , 1." (%- = \$ + %O ("O ! &/."'  
#%&&"#\$%- ' "-+ , &"&\$ . &8 \$""\$ &/



6 O"&\$ (#,\$%& &\*+1"- &.,-/" (%&\$%& (-%&\$%( #,1 &"\$

1"- '\$# <-%-\$! 7 &\*+1"- ,&O -%%+ &\*+1"-

6 %' "'-<,\$# <,&".7 <,&".!.,1"."O < < < "\$# '%-\$!.,1"."O = \$ -%%+ &\*+1"-

\*\$."\$ 7 &\*+1"- ', \$# ', &". &\*+1"- ', \$# ', &". '%-\$ &\*+1"-

,1."! \$% 1" .,1"."O 1%\$ "&O! = \$ \* &)" O"&\$ ("! ,&O (-%+6\$% .%#,\$%& O"&\$ ("! %- %' "'-  
,\$ #,1." &\*+1"- ', \$# ', &". &\*+1"- ', \$# ', &". '%-\$ &\*+1"- ,&O (-%+6\$% O"&\$ (" - 4 "  
-%%+ &\*+1"-5

1,-#" .&/!! ,.. ,3" O"3#" .,1".!,\$\$,# "O &"H\$ \$%\$ " O"3#" (%-#" .&/ +%\*&\$"O ") \* ' + "&\$  
,&O,\$\$ "\$." (%- ,1%3" #" .&/") \* ' + "&\$ = \$ O"3#" \$2" ,&O O"3#" '% &\$!6 < ,00-"!!

E

F

"" 3!%& ; ,&O!"#\$%& 9 (%- "-)\* -" + "&\$!

%&O\* \$ 1%O ""! ,&O ,&2 %\$ "- ! ,-' 1"&O (\$\$ &/! ,-' !\$- #\$.2' -% 1\$"O (%- #%%+ + \* & #, \$ %&! #, 1. &/  
4#%' "'-6( 1"-5

&\$!,.. '-%' "- ,O \*! #%%&O\* \$ != "" "" ! = "- " -") \* -"O

@

'%& -" ,# &/!\*1!\$, &\$ ,. #%%+ ' ." \$ %& "'-(%-+ , #%%+ ' ." \$ " ! \$ , &O &! " # \$ %& % (\$ " !2!\$" + (  
(%\*&O \$% 1" &\$!,.. "O ,&O %' "- , \$ &/ ' -%' "-.2 &\$ (2 ! \$ - # \$ % (2%\* - "- , O & "" ! \$ % ' " (-%+ \$ " (%-+ , .  
"!\$ M &! " # \$ %& % (\$ " #%%+ ' ." \$ " !2!\$" +

\*1+ \$ \$ " "#%-O -, = &/! 4, ! 1\* .!\$5\$% !\$- # \$ (%- -"3 " = ' -%-% &! " # \$ %&

\*- &/ \$ " (%-+ ,. "!\$ M &! " # \$ %& 4 % + + !! %& &/5 (\$ " !2!\$" + \$ " %&\$- , # \$ %- ! ,.. ,3"  
' "-!%&&". ,3, ., 1." = \$ \$ %&.! , &O ") \* ' + "&\$ \$ % &! " # \$ = - &/ O"3 # "" ! , &O !2!\$" + %' "- , \$ %&

( #%- "#\$ %&! , -" & "" "O"O \$ " %&\$- , # \$ %- .. 1" ' -%3 O"O = \$ , < \* &# ! \$ % ( ,.. O !#- "" , &# ""!  
< "- (%-+ \$ " & "" "O"O #%- "#\$ %&! & , \$ + ".2 ( , ! %&

%\$ (2 \$ " !\$- # \$ = "& -" , O2 \$ % ' "- (%-+ , -" &! " # \$ %& % (\$ " &! \$ ,.. , \$ %&

<-%3 O" 9 2" , - + , &\* ( , # \$ \* -" -A! = , - , &\$26# "" - \$ ( # , \$ %& O% # \* + "" &\$ , \$ %& (%- ,.. #%' "'- , &O ( 1"- # , 1."  
' . , &\$ &! \$ ,.. , \$ %&!







# ?%1(&<		
%& %&% %-( = #1+ # '%A & = ( .1A ;O:'& B # ?%1(&<	,	,
%& %&% %-( = #1+ # '%A & = ') ; (1 B 3C ++ )) !.& !(<	,	,
%& %&% %-( = #1+ # '%A & = ( .1A ; (1 B 3C ++ )) !.& !(<	,	,
%& %&% %-( = #1+ # '%A & = .#!! C 1&#!! ; (%+, <		





'(&/.%&/' #!.00 3\$ 0'%.&\$2 4"&!"( > -"0\$# '\$0# \*'/'- &!\$ )/'8\$%& #"&\$ &' #,))'/& !,/\$#)'(# \$  
&"-\$

"7\$ 6\$./#@ \$:)\$/"\$(%\$ "(#&.00"(1 2.&. (\$&4'5)\$\$(& .(2 #6#&\$-\$

>

(6 (\$4 "(#&.00.&"(# '/' \$:"#&"(1 #6#&\$- -'2"\*"o&"(# #!.00 #\$.-0\$##06 "(&\$1/.&\$ "(&' &!\$ #"&\$@#  
\$:"#&"(1 2.&. (\$&4'5 "(\*./#&/,%&/, \$

A            B            = C            =

\$\$ #\$\$%&"(            \*'/\$+, "/\$-\$(&#

\$\$ #\$\$%&"(            \*'/\$+, "/\$-\$(&#

\$\*\$ / &' "7"#"(            ./.(&6 #\$\$%&"(

\$\$ #\$\$%&"(            \*'/.22"&"(.0 /\$+, "/\$-\$(&#

D

\$\$ #\$\$%&"(            \*'/\$+, "/\$-\$(&#

=

\$\$ ))\$(2": .& &!\$ \$(2 '\* &!"# 2'%,-\$(& \*' / )/\$ .))/'7\$2 -.&\$/"0#

00 )/'2,%&# #!.00 3\$ (\$4 ,(#,\$2 .(2 4"&!',& 3



'(&/.%&/' )/'/ &' #,3-"&&"(1 . )/' )'#.0 #!.0 0 2\$&\$-('\$ )/'2,%& .7."0.3"0"&6 .(2 2\$0"7\$/6  
&"-\$ .(2 #!.00 "(%0,2\$ #,%! %'("#2\$/.&"(# "&#!')')#\$2 '(&/.%& "-\$

,38\$%& &' %-)0".(%\$ 4"&! &!\$#\$ #)\$%"\*\*%.&"/2#&# .(2 #6#&\$-\$ "(%0,2\$2 "( &!"# #\$\$%&"(  
./\$ &' 3\$ "(#&.00\$2 .# #)\$%"\*\*"\$2 36 &!\$ -(,\*.%&,\$&#!\$ #6#&\$- '/'\$(1"(\$\$/ .))/'7\$2 \$+,.0

!\$ "#&/'%&@# )/\$\*\$/\$2 -(,\*.%&,\$/ \*/9

','&\$/# "#%'

"/\$4.00# "#%'

\$&4'/5"(1 4"&%!\$# /,3.

? "\$0\$## %%\$## ""(&# /,3.

> ' !'(\$ +,")-\$(& G "#%'

A G /") "&\$ .(2

,3#&"&,"(# /\$+,"/\$)/\* '\* \$+,"7.0\$(\$% .(2 . ))/'7.0 36 "#&/'%& .(2F/' "&# /\$)/\$#\$(&.&"7\$



?

!\$ '(&./%&/' #!.00 '/2\$/ .00 /\$+,"/\$2 )./&# .( 2 \$+,")-\$(& '(06 .\*&\$/ /\$%\$")& '\* .)/'7\$2 )/'2,%&  
#,3-"&&.0# \*/'- &!\$ /'8\$%& .(.1\$/

!\$ '(&./%&/' #!.00 %"/2"(.&\$ 4"&! &!\$ "#&/"%&@# \$%!( '0'16 \$/7"%\$# 2\$)./&-\$(& \*' / (\$2\$2  
.22/\$##\$# .& 0\$.#& 4\$\$5# )/'/ &' %'(\*"1,/.&"(#&.00.&"(

? =

!\$ '(&./%&/' #!.00 %/\$.&\$ B !') /4"(1#C )\$/ #\$\$%&"(

>

,.0"&6 4'/5-.(#!)"# .!"1!)"'/"&6 \*' /&!\$ "#&/"%& .(2 &!\$ '(&./%&/' #!.00 3\$ !\$02 &' .!0\$7\$0  
'\* )/'\*\$##"(.0 4'/5-.(#!)"

!\$ "#&/"%&@# /'8\$%& /' '#&/,%&"( .(.1\$/ 400 !.7\$ &!\$ .,&!'/"&6 &' /\$8\$%& '/5 4!"%! 2'\$# &





(&\$"/ \$"0"(1 ',(& %%\$## "(& ',(&"(1		
---	--	--







= !\$ &0 !5!\$" + ! ! ,.. -" + , & %"- ,2." \*&\$ . \$ " &"/ !5!\$" + ! ,##""\$ "1 ,&1 ,"-%6"1 25 \$ " !-\$ # \$  
%- \$ " !-\$ # \$?! -"-!"&\$,\$ 6"

A " %&\$-,\$\$%- ! -"!%&! 2." (%- \*!"-3%"-,\$%\$, & &0 9+, = +\*+ %\*-!:

" %&\$-,\$\$%- ! ,.. #%+!' "\$ " ,.. -")\* -"1 '-%," # \$ #.%!"%\*\$ 1%#\*+"&\$,\$ %& & , \$ +".5 (! %&

B

" @"&"- ,. %&1 \$ %&! \*"."+"&\$,-5 %&1 \$ %&!,&1 6!%& ,-" (\*..5 ,". #,2." \$ % \$ ! "#\$ %&  
;! (-""\$,"1 "- &

"#\$ %& %++\* & #,\$ %&!

"#\$ %& > %++%& C%-7 " !\*.\$! (%- %++\* & #,\$ %& 5!\$" +!

"#\$ %& > \$-\*\$-\$"-1 ,2. &0

D

"" !"# \$ %& (%- -)"\* -"+"&\$!

"" !"# \$ %& (%- -)"\* -"+"&\$!

E

B

&5 &"/ &!\$ ,..,\$ %&! %- "= !\$ &0 !5!\$" + +%1 (\$%&! ! ,.. !", +."!!5 &\$"0-\$" &\$% \$ " ! \$"?!  
"= !\$ &0 &\$"-#%+ !5!\$" + / "& ,". #,2."

"" !"# \$ %& (%- -)"\* -"+"&\$!

F 4 C @ G @ B

"" !"# \$ %& (%- -)"\* -"+"&\$!  
' 1- ,/ &0! ,-" -)"\* -"1 (%- \$ ! !"# \$ %&

H B

%&\$-,\$\$%- ! ,.. 2" .%#,\$"1 / \$ & + ."! %- .!"!(-%+ \$ " '-%,"#\$ ! \$" \$ % !\*"%- \$ %\*- -"!%&!"  
\$ +"





" ,"-%6"1 +,&\*(,#\$\*-"! (%- \$ " '-%:"#\$ ,-"<  
%&\$-%. \*& \$ ,&1 -",,\$"1 ,##"!!%- "!"< ,\*.,&1 ""#"&\$"-  
",,7"-!< "" ""&1 = (%- 1 ("-"&\$ &!\$,...,\$ %& \$5"!  
C -" #,2." ,&1 ,##"!!%- "!"< "" ""&1 =

.. '-%1\*#\$! ! ,.. 2" &"/ \*&\*!"1 ,&1 / \$ %\*\$ 2 ."+! "!,&1 ! ,.. 2" %(+,&\*(,#\$\*-"?! #\*--"&\$ ,&1  
!\$,&1,-1 '-%1\*#\$ %&

-,/ &0! ,&1 ""# ( #,\$ %&! &1 #,\$" +,;%- !5!\$" + #%+%'&"&\$! ,&1 +,5 &%\$ ! %/"6"-5  
#%+%'&"&\$ #%&&"#\$%- +%1\*." %- ,##"!!%-5 \$ ,&"+;5\* -"1 \$% !\*"%- \$ \$ " %"-,\$ %&  
!"# ( "1 " %&\$-,\$%- ! ,.. '-%6 1" ,.. #%+%'&"&\$! &"1"1 (%- #%+.'"\$ ,&1 !,\$ !(,#%-5  
&!\$,...,\$ %& ,&1 %"-,\$ %&

4-%1\*#\$ 6, ..2. \$5

" %&\$-,\$%- '- %- \$% !\*2+ \$\$ &0 , '-%!!,.. 1"\$"+ &" '-%1\*#\$ ,6, ..2. \$5 ,&1 1". 6"-5  
\$+" ,&1 ! ,.. &#. \*1" !\*# #%&! 1"-,\$ %&! &\$%d '-%!"1 %&\$-,\$\$ +"

\*2;##\$ \$% #%+'. ,&#/" \$ \$ "!" !"# ( #,\$ %&! '-%1\*#\$! ,&1 !5!\$" +! &#. \*1"1 & \$ !!"#\$ %&  
,-" \$% 2" &!\$,.. "1 ,!"# ( "1 25 \$ " +,&\*(,#\$\*-" - %(\$ " !5!\$" + %- "&0 &"- ,"-%6"1 ")\*,.

B 4

"" ""&1 = ,,\$ \$ " &1 %(\$ ! 1%#\*+"&\$ (%- ' -" ,"-%6"1 +,\$"- ,..!

\*2!\$ \$\*\$ %&! -)"\* -" '-%(% (%(")\* 6,."&#" ,&1 '- %- ,"-%6, .. 25 !\$- # \$ ,&13%- \$?! -"-!"&\$,\$'6  
2"(%- " %-1"- &0

, & !5!\$" + #%+%'&"&\$!<  
, \*.,&1 ""#"&\$"- 4 ,+\*! %&\$-%.."- ,&1 !% (\$/,-  
, \*.,&1 ""#"&\$"- \*= .. , -5 &'\$3 \*\$\*\$ %1 \*."  
, \*.,&1 ""#"&\$"- D '%-\$ @,\$"/,5  
D , \*.,&1 ""#"&\$"- 4 .,!!-%%+ %1\*."  
, \*.,&1 ""#"&\$"- 1+ &!\$-\$ 6" %&!%."  
E , \*.,&1 ""#"&\$"- 4-%0-,+ &" &'\$ %1\*."

4

" )'+'&\$! ,.. %&.5 2" &!\$,.. "1 25 %&\$-,\$ %%-! / % ,-" )\*,. ( "1 ,&1 #"- \$ ( "1 25 \$ "  
+,&\*(,#\$\*-"-% &!\$,... ,&1 +, &\$, & \$ " !5!\$" +





.. %/ 6%. \$, 0" #, 2. " ! ! , .. 2" 7" "\$ , /, 5 (-%+ ' %/" - # -#\* \$!

%&\$-,\$%- ! , .. '-%6 1" '-%0-, ++ &0 , &1 #%&( 0\$ %& %(\$ " 1\*#,\$ %&,. &\$"-#%+ !5!\$" + (%- (\*.. (\*&#\$ %&,. \$5

@ %&\$-,\$%- ! , .. +, &\$, & , #%+'."\$ " \*' \$% 1, \$2, #7\*' %(\$ " !5!\$" + #%&( 0\*-, \$ %& , #7\*' ! , .. 2" +, &\$, &"1 \$ -%\*0 %\*\$ '-%0-, ++ &0 "'- %1 \*&\$ . &,. ##"\$,\$&#" 25 !-\$- # \$ \*2+ \$ 2, #7 \*! \$% !-\$- # \$ \*%& &,. ##"\$,\$&#"

E @3

.. , 2" . ! , -" \$% 2" +, # &" 0"&"-, \$"1 2., #7 . "\$ \$"-! %& / \$" , 1 " ! 6" ., 2" . ! \$%#7 \$ , \$ ! , "-%'- , \$" (%- \$ " &! \$, .., \$ %& "&6 -%&+"&\$ 9 &\$"- %-3"=\$"- %-

, 2" . , .. ! \$, &1, -1 ! " , 7"- #, 2. " ! / \$ '%-\$

, 2" . , .. ! " , 7"- ! / \$ ! " , 7"-

, 2" . , .. 4 ! " , 7"- ! / \$ 3 '\$# ', &". , &1 ;, #7 &\*+2"-!

H @

.. ") \* '+ "&\$ \$% 2" (\*.. 5 #%&( 0\*-"1 , &1 \$!"\$"1(%- (\*&#\$ %&,. \$5 '- %- \$% \$!"\$ &0

B @

'%& - , # &0 !\*2!\$, &\$ , .. #%+'."\$ %& "'-(%+ , #%+'."\$ "\$!\$, &1 &!"#\$ %& %(\$ " !5!\$" + ( (%\*&1 \$% 2" &! \$, .. "1 , &1 %"'-, \$ &0 '-%'"-.5 & \$!\$- # \$ % ( 5%\*- - , 1 &!! \$% "'-(%+ \$ " (%+ , . "\$ J &!"#\$ %& %(\$ " #%+'."\$ " !5!\$" +

\*2+ \$ \$ " "#%-1 - , / &0 ! 9, ! 2\* . \$! : \$% !-\$- # \$ (%- -"6 "/ '- %- \$% &!"#\$ %&

\*- &0 \$ " (%+ , .. "\$ J &!"#\$ %& 9 %++ !! %&&0: %(\$ " !5!\$" + , 6" "'-%&&". , 6, .. 2. / \$ \$%%. ! , &1 ") \* '+ "&\$ \$% &!"#\$ / - &0 1"6 #!" , &15!\$" + %"'-, \$ %&

( #%- -"#\$ %&! , -" &"\$"1"1 \$ " %&\$-,\$%- / .. 2





	!/" !/"	,.\$1 D\$14D!2> *\$..' >
2% &! \$4 -1!(, 9.! ,( /&%? \$" 2% &! ( \$4 (\$-# \$5&-5 ?! - (=	,\$-\$#	*\$14D!2> *\$..' >
\$4 ; 2% &! 9@!?!+=	!/" ,\$-\$# ,\$-\$#	\$4 > @ * ##> '\$(( !!+ !#,' 9(&-5' ( \$4 , %! <= - ##> <& D \$4!,% 9/? - +!#,' ,( #=
\$4 ; 2% &! 9 :=	!/"	\$4 > @ *
\$5&-5 E! -; 2% &! 9 := /&%? :\$-#\$' (&(%\$-% &"	!/"	\$4 0 &" > : E ,.\$1 *\$14D!2> *@ : ##> 8!- \$5 + '&.&
<& \$-# \$D'	< (% --	



!!"# \$ % & !"# ( " ! )" \* '+' & \$ , ## " ! % - " ! + , \$ - , . ! / - " & ! \$ , . . , \$ % & # % & ( 0 \* - , \$ % & , & 1 \$ & 0  
- )" \* - "+" & \$ ! ( % - , # % + ' . \$ " , & 1 % " - , 2 . " . % # 3 ! 4 ! \$ "+"

5

" / % - 3 / .. & # . \* 1 " 2 \* \$ & % \$ 2 " . + \$ " 1 \$ % \$ ( % .. % / & 0 % 2 6 " # \$ 7 " ! 8

, 2 % - , & 1 , \$ - , . ! 8 " % & \$ - , # \$ % - ! , .. ' - % 7 1 " , & 1 ' , 4 ( % - , .. , 2 % - ! \* " - 7 ! % & + , \$ - , . !  
, ## " ! ! % - " ! # % + ' % & " & \$ ! " ) \* '+' & \$ \$ % % . ! \$ - , & ! % \$ ; \$ % & , & 1 % \$ " - ( , # . \$ " ! , & 1 ! " - 7 # " !  
& # " ! , - 4 ( % - \$ " ' - % " - & ! \$ , . . , \$ % & % ( , \$ \* - & 3 " 4 % # 3 ! 4 ! \$ "+" \$ % \$ " ! \$ - # \$

" # % & \$ - , # \$ % - / .. # % % - 1 & , \$ " / \$ \$ " ! \$ - # \$ / - \$ & 0 ( % - , & 4 & " " 1 " 1 & ( % - + , \$ % & 9 " 5  
, 1 1 - " ! ! " \$ # : 2 \* ! & " ! ! 1 , 4 ! ' - % - \$ % 1 , \$ " \$ " & ( % - + , \$ % & ! & " " 1 " 1

. % # 3 ! 4 ! \$ "+" ) \* '+' & \$ 8 & # . \* 1 " ! 2 \* \$ ! & % \$ . \$ " 1 \$ % 8  
, . % # 3 !  
2 , ! \$ - . % # 3 % - 5 ! " - 7 " - , ## " ! !  
# ; - "

< 4' # , . " = ! \$ & 0 & ! \$ , . . , \$ % & & # . \* 1 " ! # " & \$ - , , ! \$ " - # . % # 3 / \$ & \$ " - # % & & " # \$ " 1 # . % # 3 !

" / # % & ! \$ - \* \$ % & ! , .. \* \$ . > " 5 2 , ! " 1 ! / " " ? 1 0 \$ , . # . % # 3 ! \$ , \$ , - " % / " - " 1 2 4 , 5 % 1 , \$ ,  
! / \$ # & \$ " & " , - " ! \$ ? . % # 3 ! ! , .. ! 4 & # - % & > " \$ % , & " \$ / % - 3 \$ + " ' - % \$ % # % . 9 5 : ! " - 7 " -  
, ! 1 " \$ " - + & " 1 2 4 \$ " ! \$ - # \$





<

"" !"# \$ % & (%- -)"\* - "+"&\$!

"" !"# \$ % & (%- -)"\* - "+"&\$!

@

A

&4 &"/ &!,...,\$ %&! %- "= ! \$ &0 !4!\$" + +%1 (\$%&! ! ,.. !",+. "!.4 &\$"0-,\$" &\$% \$ " ! \$"D!  
"= ! \$ &0 .%#3 !4!\$" + / "- " ,. #,2."



5"-(%+ ;%-3 / \$ ""-!%&! "="- "&#"1 ,&1 )\*,. ( "1 \$% '-%1\*#" /%-3+,&! '!"# ( "1  
, &\$, & )\*, \$4 #%&\$-%. %7"- !\*". -! ,&1 \*2#%&\$-,\$\$%-!

%&\$-,\$\$%- ! ,.. 2" -!"%&! 2." (%- !# "1\*. &0\*2#%&\$-,\$\$%-! & , \$ +" .4 (! %&

;

"(- \$% 7 ! %& ;--,&\$4 !"# \$ %&

"" !"# \$ %& (%- ,11 \$ %&, -)"\* -"+"&\$!

"" !"# \$ %& (%- -)"\* -"+"&\$!

B

,&\*(,\$\$\*"-! "" ""&1 = ,\$\$ " "&1 %(\$ ! 1%#\*+"&\$ (%- '-" ,"-%7"1 +,\$\$- ,.!

.. '-%1\*#\$! ! ,.. 2" &"/ \*&\*"1 ,&1 / \$ %\*\$ 2 ."+ ! " ! ,&1 ! ,.. 2" %( +,&\*(,\$\$\*"-H! #\*--&\$ ,&1  
!\$,&1,-1 '-%1\*#\$ %&

-,/ &0! ,&1 ""# ( #,\$ %&! &1 #,\$" +,6%- !4!\$" + #%+'%&"&\$! ,&1 +,4 &%\$ ! %/"7"-4  
#%+'%&"&\$ #%&&"#\$%- +%1\*." %- ,##"!!%-4 \$ ,&"+,4\* -"1 \$% !\*"%-\$ \$ " %"0.25997( )8.19173(\$)



5

" )\* '+'&\$ ! ,.. %&.4 2" &!\$,.. "1 24 %&\$- ,# \$%-! / % , - )\*,. ( "1 \$% &!\$,.. ,&1 +, &\$, & \$ " !4!\$"+

" %&\$- ,# \$%- 9%- !\*2#%&\$- ,# \$%- . ! \$ "1 , \$% (+2 1: +\*!\$ ,7" , \$ . , ! \$ ( 7" 9 : 4" , -!D "=" - " &# " &!\$,.. &0 ".# \$-%& # # .%#3 ")\* '+'&\$ 2"(%- " \$ 1 ""& &0 , \$"

I

" %&\$- ,# \$%- ! ,.. 2" -")\* -"1 \$% 7! \$ \$ " &\$ ,.. , \$ %& ! \$ "9!: '- %- \$% 2 11 &0 \$ " 6%2 " %&\$- ,# \$%- ,#3&%/. "10"! \$ , \$ \$ " ( , . \* - \$% 7 ! \$! \$ "9!: / .. &%\$ - . "7" \$ " %&\$- ,# \$%- % ( \$ " -"!%&! 2 . \$4 (%- %2!"-7 &0 ,&1 #%&! 1"- &0 \$%&1 \$ %&! / # , %&\$- ,# \$%- /%\*.1 ,7" %2!"-7"1 ,&1 #%&! 1"- "1 1\* - &0 , ! \$ " 7 ! \$ " ! \$ & , &0 '-% "-.4 \$ " 1 (( #\* . \$4 ,&1 #%! \$ % ( ! \* # # " ! 4 \* . "-(%-+ &0 \$ " ;%-3 %- '-%#""1 &0 \$% ""-(%-+ \$ " ;%3 / \$ % \* \$ , 11 \$ %& ,. #%! \$ \$ % ! \$ - # \$

" %&\$- ,# \$%- ! ,.. -"%-\$ ,&4 1 !#-"" ,&# " ! 2" \$ / ""& \$ " ""# ( # , \$ %&! - , / &0! ,&1 \$ " = , + & , \$ %& ' - %- \$ % \$ " 1 ""& &0 , \$"

5 5

" %&\$- ,# \$%- ! ,.. 7"- (4 + , \$ - , ! , - " - , 1 . 4 , 7 , . , 2 . " - %- \$% !\*2+ \$\$ &0 '-%1\*#\$ !\*2+ \$\$ , &1 &%\$ (4 \$ " ! \$ - # \$ D ! 5 - % 6 " # \$ , & , 0 " - % ( . % & \$ . # ; " 1 \$ " + !

" %&\$- ,# \$%- ! ,.. %-1" - ,.. -")\* -"1 ' , - \$ ! , & 1 " ) \* '+'&\$ %&.4 , ( \$ - - "# " ' \$ % ( , - % 7 " 1 ' - % 1 \* # \$ !\*2+ \$\$ , ! ( - % + \$ " ! \$ - # \$ D ! 5 - % 6 " # \$ , & , 0 " -



,\$, 1-%! \$% 2" &!\$,.. "1 &! 1" (. \*! ! &0." 0 ,&0 2,#3 2%= , \$ #. % #3 . % #, \$ % &  
. % #3! \$% 2" &!\$,.. "1 %7"- / - &0 # % & & "# \$ % & %

. % #3! \$% 2" &!\$,.. "1 (. \*! , 0, &! \$ \$ " + % \* & \$ & ! \* - (, # " / \$ & % % 7" - , & 0

@ B?

.. ., 2" .! , - " \$% 2" +, # & " 0" & "-, \$ " 1 2., #3 . "\$ \$ "-! % & / \$ " , 1 " ! 7" ., 2" . ! \$ % #3 \$ , \$ ! , "- % '- , \$"  
(% - \$ " &! \$, .., \$ % & "& 7 - % & + "& \$ 9 & \$ "- % - ? " = \$ "- % -

5 . % #3 ., 2" . C , 11 - " ! ! % & - , - % ( \$ " . % # 3

" \$ / % - 3 , 2" " - + & , \$ % & ., 2" . ? ' % - \$ & \* + 2" -

G B

5 - % 0 - , + , .. & " \$ / % - 3 # . % #3 ") \* ' + "& \$ / \$ & " \$ / % - 3 5 , 11 - " ! ! & ( % - + , \$ % & % 2 \$ , & " 1 ( - % + ! \$ - # \$ D !  
5 ( " ) - 2.9592 - 2.95923 ( ! ) - 181.05554 ( ) - 2.69867 ( ) 2.19438 ( ) - 5.75363



; B

"" !"# \$ % & ( % - - ) \* - " + " & \$ !

! " # \$ % # & '

	(	)
& * + , - .	# & % /	) 11 2 ,113245467 5 67 5 6.
& * + , % 0 % \$	# & % /	) 28
\$ * \$ % ! # 0	# \$ % / # & % 9	
% 0 % \$ # & " # 0 % / 0 ) # " 9 # & &	# : & # / "	2
% 0 % \$ # & " # 0 % / 0 ) # " # 0	# : & # / "	2

